

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-302960

(43)Date of publication of application : 24.10.2003

(51)Int.CI.

G09G 5/02
 G09G 3/20
 G09G 5/00
 G09G 5/06
 H04N 9/31

(21)Application number : 2002-105789

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 08.04.2002

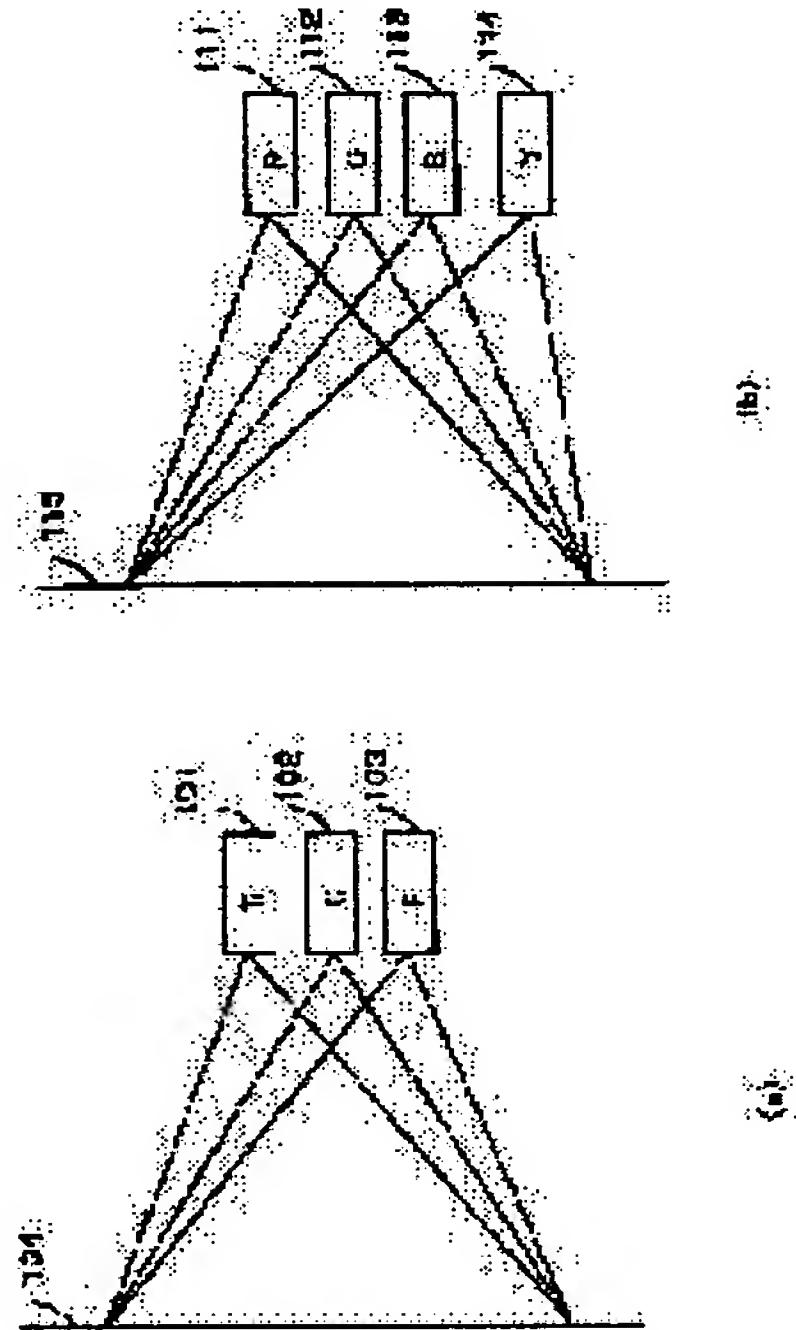
(72)Inventor : NISHINO YOICHI

(54) DEVICE AND METHOD FOR IMAGE DISPLAY AND COMPUTER PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device and a method for realizing image display preventing illegal copy generation by rephotographing of an image.

SOLUTION: Display processes which are made different in a display style on a time base or in a space, concretely, displays of, e.g. RGB and RGBY are switched are adopted. When an image after the display process is performed is photographed with a video camera and reproduced, a flicker wherein different colors are alternately displayed is displayed in the case the image is switched on the time base, or color unevenness is displayed when the image is switched in the space (display area), so that it is hard to view the image. The change of colors is hardly recognized in normal naked-eye observation, but securely reflected on a camera-photographed image and the quality of a reproduced image of the photographed image is degraded to effectively prevent image data from illegally being copied or redistributed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 【発行国】 日本国特許庁 (JP)
(12) 【公報種別】 公開特許公報 (A)
(11) 【公開番号】 特開2003-302960 (P2003-302960A)
(43) 【公開日】 平成15年10月24日 (2003. 10. 24)
(54) 【発明の名称】 画像表示装置、および画像表示方法、並びにコンピュータ・プログラム
(51) 【国際特許分類第7版】

G09G 5/02
3/20 660
680
5/00 510
5/06
H04N 9/31

【F I】

G09G 5/02 B
3/20 660 W
680 C
5/00 510 V
5/06
H04N 9/31 Z

【審査請求】 未請求

【請求項の数】 17

【出願形態】 O L

【全頁数】 18

(21) 【出願番号】 特願2002-105789 (P2002-105789)

(22) 【出願日】 平成14年4月8日 (2002. 4. 8)

(71) 【出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 【発明者】

【氏名】 西野 洋一

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 【代理人】

【識別番号】 100093241

【弁理士】

【氏名又は名称】宮田 正昭 (外2名)

【テーマコード (参考)】

5C060

5C080

5C082

【Fターム (参考)】

5C060 GA01 GB02 GB06 HB07 HB23 HB27 HC11 HC16 HD00 JB06

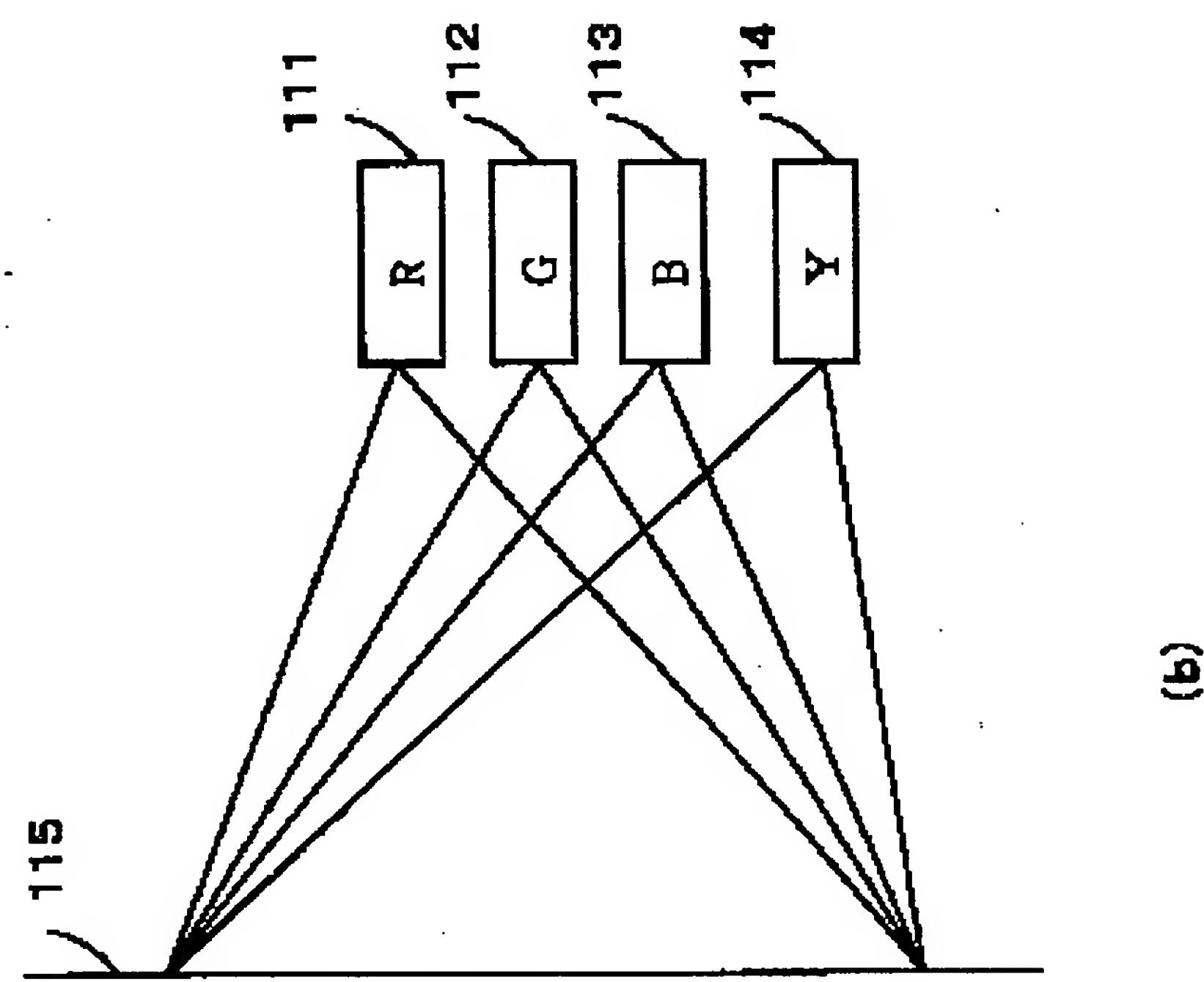
5C080 AA01 AA10 BB05 CC03 DD30 EE20 EE26 EE29 FF09 GG09 JJ02 JJ05 JJ06 JJ07
KK43

5C082 AA03 AA34 BA34 BA35 BB51 BD07 CA12 CA76 CA81 DA71 DA87 MM00

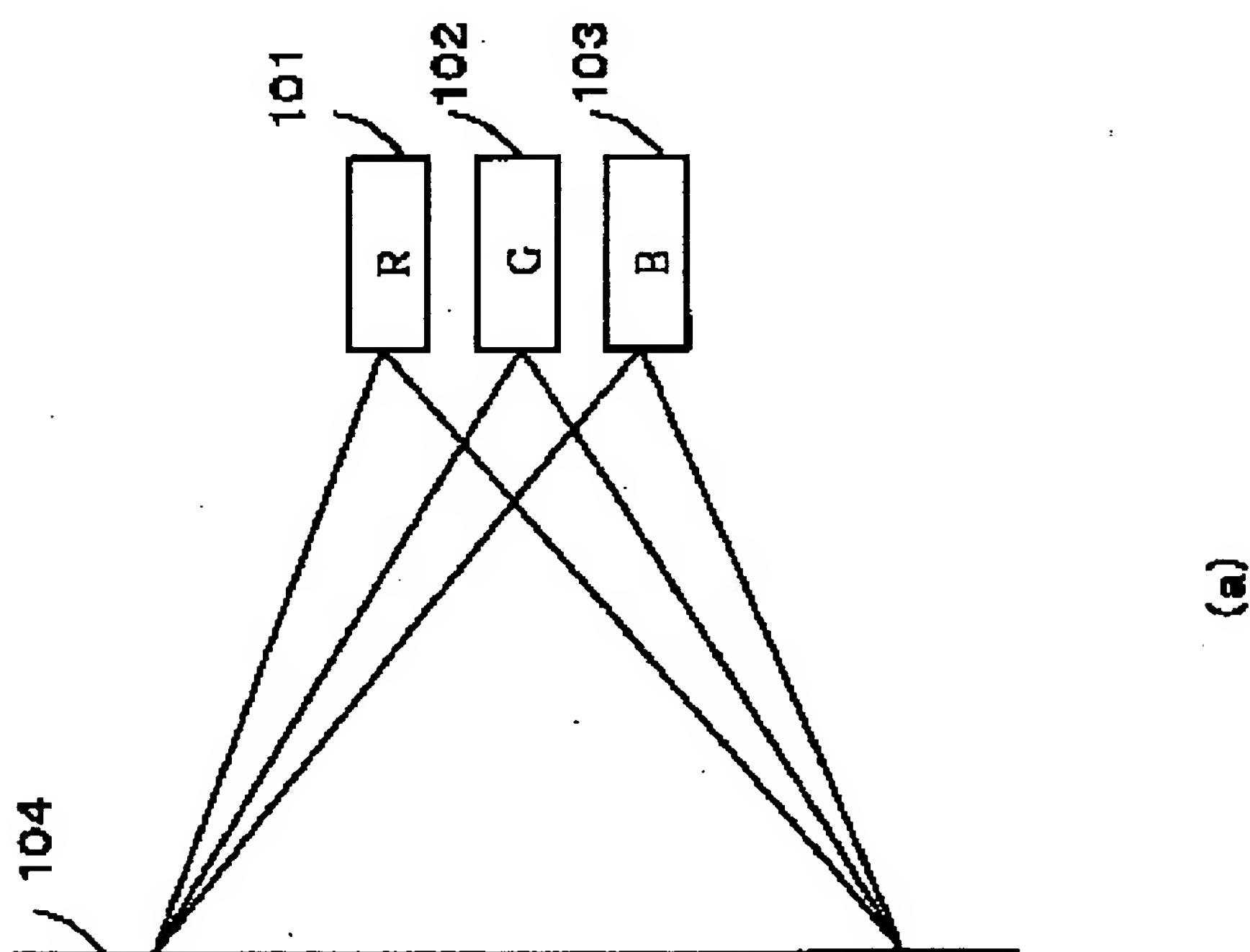
(57) 【要約】

【課題】 画像の再撮影による不正なコピー生成を防止する画像表示を実現する装置および方法を提供する。

【解決手段】 時間軸上あるいは空間上で表示態様を異ならせた表示処理、具体的には、例えばRGBとRGBY表示の切り替え表示を実行する構成とした。この表示処理を実行した画像をビデオカメラで撮影し、再生すると、時間軸上での切り替え処理を行なった画像である場合は、異なる色が交互に表示されるフリッカを発生し、また、空間（表示領域）での切り替え処理を行なった画像である場合は、色むらを発生し、視聴に耐え難い画像となる。色の変化は、通常の肉眼観察状態ではほとんど認識されないがカメラ撮影画像には確実に反映され、撮影画像の再生画像の品質低下を生じさせ、画像データの違法な複製、再配布を効果的に防止することができる。



(b)



(a)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像表示を実行する画像表示装置であり、
画像を構成する複数の異なる波長光を出力するための複数の波長光出力手段を

有し、

前記複数の波長光出力手段の第1の組合せによる第1の画像表示態様と、前記第1の組合せと異なる前記複数の波長光出力手段の第2の組合せによる第2の画像表示態様との切り替え制御を実行する制御手段を有し、

前記複数の波長光出力手段は、

前記制御手段の制御に従って、時間軸上または空間上で、前記第1の画像表示態様と前記第2の画像表示態様の切り替え表示出力を実行する構成を有することを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】前記波長光出力手段は、R(赤)、G(緑)、B(青)、Y(黄)の異なる波長光を出力する4つの波長光出力手段を有し、

前記第1の画像表示態様は、R(赤)、G(緑)、B(青)の3つの波長光出力手段による画像表示態様であり、

前記第2の画像表示態様は、R(赤)、G(緑)、B(青)、Y(黄)の4つの波長光出力手段による画像表示態様であることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】前記波長光出力手段は、R(赤)、G(緑)、B(青)、C(シアン)の異なる波長光を出力する4つの波長光出力手段を有し、

前記第1の画像表示態様は、R(赤)、G(緑)、B(青)の3つの波長光出力手段による画像表示態様であり、

前記第2の画像表示態様は、R(赤)、G(緑)、B(青)、C(シアン)の4つの波長光出力手段による画像表示態様であることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項4】前記波長光出力手段は、R(赤)、G(緑)、B(青)、および650nm(ナノメートル)～700nmの波長を有する長波長赤色光を出力する4つの波長光出力手段を有し、

前記第1の画像表示態様は、R(赤)、G(緑)、B(青)の3つの波長光出力手段による画像表示態様であり、

前記第2の画像表示態様は、R(赤)、G(緑)、B(青)、および前記長波長赤色光の出力手段の4つの波長光出力手段による画像表示態様であることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項5】前記波長光出力手段は、R(赤)、G(緑)、B(青)、および400～430nmの波長を有する短波長青色光を出力する4つの波長光出力手段を有し、

前記第1の画像表示態様は、R(赤)、G(緑)、B(青)の3つの波長光出力手段による画像表示態様であり、

前記第2の画像表示態様は、R(赤)、G(緑)、B(青)、および前記短波長青

色光の出力手段の4つの波長光出力手段による画像表示態様であることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項6】前記画像表示装置は、

電子透かし情報に基づいて、前記第1の画像表示態様と、前記第2の画像表示態様による電子透かしパターンを生成し、該生成電子透かしパターンに従って、時間軸上または空間上で、前記第1の画像表示態様と前記第2の画像表示態様の切り替え表示出力を実行する構成を有することを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項7】前記制御手段は、

動画像を構成する各フレームに対して、前記第1の画像表示態様と、前記第2の画像表示態様とを各フレームの微細領域毎に設定し、MPEG圧縮におけるフレーム相関に基づく動きベクトル検出を阻害するレベルでの表示態様切り替え領域設定処理制御を実行する構成としたことを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項8】前記画像表示装置は、

入力画像データに対する表示態様の変換処理に適用する変換テーブルを有し、前記制御手段は、前記変換テーブルに基づいて前記第1の画像表示態様と、前記第2の画像表示態様との切り替え処理を実行する構成であることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項9】画像表示を実行する画像表示方法であり、

画像を構成する複数の異なる波長光を出力するための複数の波長光出力手段の第1の組合せによる第1の画像表示態様と、前記第1の組合せと異なる前記複数の波長光出力手段の第2の組合せによる第2の画像表示態様との切り替え制御を実行する制御ステップと、

前記制御ステップにおける制御に従って、前記複数の波長光出力手段により、時間軸上または空間上で、前記第1の画像表示態様と前記第2の画像表示態様の切り替え表示出力を実行する切り替え表示ステップと、
を有することを特徴とする画像表示方法。

【請求項10】前記波長光出力手段は、R(赤)、G(緑)、B(青)、Y(黄)の異なる波長光を出力する4つの波長光出力手段を有し、

前記第1の画像表示態様は、R(赤)、G(緑)、B(青)の3つの波長光出力手段による画像表示態様であり、

前記第2の画像表示態様は、R(赤)、G(緑)、B(青)、Y(黄)の4つの波長光出力手段による画像表示態様であることを特徴とする請求項9に記載の画像表示方法。

【請求項11】前記波長光出力手段は、R(赤)、G(緑)、B(青)、C(シア

ン) の異なる波長光を出力する 4 つの波長光出力手段を有し、

前記第 1 の画像表示態様は、R (赤)、G (緑)、B (青) の 3 つの波長光出力手段による画像表示態様であり、

前記第 2 の画像表示態様は、R (赤)、G (緑)、B (青)、C (シアン) の 4 つの波長光出力手段による画像表示態様であることを特徴とする請求項 9 に記載の画像表示方法。

【請求項 12】前記波長光出力手段は、R (赤)、G (緑)、B (青)、および 650 nm (ナノメートル) ~ 700 nm の波長を有する長波長赤色光を出力する 4 つの波長光出力手段を有し、

前記第 1 の画像表示態様は、R (赤)、G (緑)、B (青) の 3 つの波長光出力手段による画像表示態様であり、

前記第 2 の画像表示態様は、R (赤)、G (緑)、B (青)、および前記長波長赤色光の出力手段の 4 つの波長光出力手段による画像表示態様であることを特徴とする請求項 9 に記載の画像表示方法。

【請求項 13】前記波長光出力手段は、R (赤)、G (緑)、B (青)、および 400 ~ 430 nm の波長を有する短波長青色光を出力する 4 つの波長光出力手段を有し、

前記第 1 の画像表示態様は、R (赤)、G (緑)、B (青) の 3 つの波長光出力手段による画像表示態様であり、

前記第 2 の画像表示態様は、R (赤)、G (緑)、B (青)、および前記短波長青色光の出力手段の 4 つの波長光出力手段による画像表示態様であることを特徴とする請求項 9 に記載の画像表示方法。

【請求項 14】前記画像表示方法は、さらに、

電子透かし情報に基づいて、前記第 1 の画像表示態様と、前記第 2 の画像表示態様による電子透かしパターンを生成するステップを有し、

前記切り替え表示ステップは、前記生成電子透かしパターンに従って、時間軸上または空間上で、前記第 1 の画像表示態様と前記第 2 の画像表示態様の切り替え表示出力を実行するステップであることを特徴とする請求項 9 に記載の画像表示方法。

【請求項 15】前記制御ステップは、

動画像を構成する各フレームに対して、前記第 1 の画像表示態様と、前記第 2 の画像表示態様とを各フレームの微細領域毎に設定し、MPEG 圧縮におけるフレーム相関に基づく動きベクトル検出を阻害するレベルでの表示態様切り替え領域設定処理制御を実行するステップであることを特徴とする請求項 9 に記載の画像表示方法。

【請求項 16】前記制御ステップは、

入力画像データに対する表示態様の変換処理に適用する変換テーブルに基づいて前記第1の画像表示態様と、前記第2の画像表示態様との切り替え処理を実行するステップであることを特徴とする請求項9に記載の画像表示方法。

【請求項17】画像表示処理実行プログラムとしてのコンピュータ・プログラムであって、前記コンピュータ・プログラムは、

画像を構成する複数の異なる波長光を出力するための複数の波長光出力手段の第1の組合せによる第1の画像表示態様と、前記第1の組合せと異なる前記複数の波長光出力手段の第2の組合せによる第2の画像表示態様との切り替え制御を実行する制御ステップと、

前記制御ステップにおける制御に従って、前記複数の波長光出力手段により、時間軸上または空間上で、前記第1の画像表示態様と前記第2の画像表示態様の切り替え表示出力を実行する切り替え表示ステップと、

を有することを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する分野】本発明は、画像表示装置、および画像表示方法、並びにコンピュータ・プログラムに関し、特に、スクリーンまたはディスプレイに表示された画像情報の不正複製を効果的に防止することを可能とした画像表示装置、および画像表示方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル技術の進歩に伴い、記録、再生処理の繰り返し実行による画質劣化、音質劣化等の発生しないデジタル記録再生装置が普及し、また一方では、様々な画像、音楽等のデジタルコンテンツがDVD、CDなどの媒体またはネットワーク等を通じて配信、流通可能な状態となってきている。

【0003】デジタル記録再生では、アナログ記録再生と異なり、記録再生処理を繰り返し実行してもデータの劣化が発生しないため、オリジナルデータと同様の品質が保たれる。このようなデジタル記録再生技術の普及は不正コピーの氾濫を招く結果となり、著作権の保護という観点から大きな問題となっている。

【0004】さらに、ネットワークあるいはCD、DVD等の記憶媒体を介したコンテンツの不正コピーの他に、例えば映画館等において多くのユーザに提示される画像や、ディスプレイに表示される画像をビデオカメラで密に撮影し、撮影画像を、著作権者等に無断で再表示したり、二次流通を行なうことにより著作権侵害を発生させるという問題もある。

【0005】このような著作権問題に対する対策として、例えばビデオテープレコーダ装置や衛星放送システムなどにおいて動画像の不正な複製を防止する、

いわゆるコピーガードシステムがあり、例えばマクロビジョン社 (Macrovision Corporation) のAGCパルス方式が知られている。

【0006】AGCパルス方式は、ビデオテープレコーダ装置に搭載されたAGC (Automatic Gain Control) を誤動作させることにより、出力ソースを正常に録画できないようにする技術である。AGCは、入力信号の利得 (gain) を自動調整して適切な感度を保つための回路であり、民生用のビデオテープレコーダ装置に広く搭載されている。

【0007】一般に、民生用の映像機器で相互に入出力される映像信号は、輝度信号、色信号、走査用の同期信号、カラーバースト信号などからなる。映像信号は、時間軸上において、1走査分の輝度信号及び色差信号が水平ブランкиングと呼ばれる若干のインターバルで区切られており、この水平ブランкиングに水平同期信号とカラーバースト信号が格納されている。また、映像信号は、動画像を構成する1フィールド毎に設けられた垂直ブランкиングに垂直同期信号が格納されている。そして、一般の民生用の映像機器では、これら水平同期信号及び垂直同期信号を用いて画像の走査タイミングを調整し、カラーバースト信号を用いてカラー信号を復調している。

【0008】AGCパルス方式は、輝度信号及び色差信号に対しては変更を加えずに、上述したブランкиング部分に誤った信号を混入させることによって、ビデオテープレコーダ装置に搭載されたAGCの同期を誤動作させるものである。すなわち、AGCパルス方式では、このようにAGCを誤動作させることによって、映像信号を不正に複製することを防止している。

【0009】上述したように、AGCパルス方式では、映像信号のブランкиング部分に誤った信号が混入されることにより不正な複製を防止している。したがって、例えば、映像の複製時にブランкиング部分の同期信号を入れ替えるだけで、不正な複製を行うことが可能であるといった問題があった。

【0010】また、近年では、例えば、DVD (Digital Versatile Disc) 等のように、画像や音声をデジタル方式で記録する情報記録媒体が普及しつつある。DVDでは、画像情報や音声情報を記録するにあたり、ISO/IEC11172 (MPEG-1)、又はISO/IEC13818 (MPEG-2) で規定された符号化方式が用いられることが多い。従来から、このようなDVDに対して画像や音声などを記録再生する場合には専用の記録再生装置（以下、DVDプレーヤと称する。）が用いられているが、近年では、いわゆるパーソナルコンピュータ装置を利用して自由に記録再生が行われるようになりつつある。また、DVDに記録された画像や音声を、パーソナルコンピュータ装置に搭載されたハードディスク装置 (HDD) などに複製することなども行われている。

【0011】このように、パーソナルコンピュータ装置を用いて画像や音声を

記録又は複製する場合には、映像信号のブランкиング部分が利用されないため、従来から用いられていたA G Cパルス方式によっては不正な複製を防止することができないといった問題があった。

【0012】また、例えばD V Dプレーヤやパーソナルコンピュータ装置などを用いて映像信号をデジタル方式で複製する場合には、例えばC P R M (Content Protection for Recordable Media)などの技術によって不正な複製を防止することができる。しかしながら、例えばR G B出力を介するなどしてアナログ方式の信号に変換した後に、再度デジタル方式に変換して記録する場合においては、C P R M技術などを用いて不正な複製を防止することができないといった問題があった。

【0013】このような問題の排除という点で有利な構成として電子透かし(ウォーターマーク)がある。電子透かし(ウォーターマーク)は、通常のコンテンツ(画像データまたは音声データ)の再生状態では視覚あるいは知覚困難であり、電子透かしの検出、埋め込みは特定のアルゴリズムの実行、または特定のデバイスによる処理によってのみ可能となる。受信器、記録再生装置等におけるコンテンツ処理時に電子透かし(ウォーターマーク(WM))を検出して、電子透かしに従った制御を行なうことにより、より信頼度の高い制御が可能となる。

【0014】コンテンツについての電子透かし(ウォーターマーク(WM))による著作権の保護方法の一態様は、ビデオ信号やオーディオ信号等の再生に影響を与えない程度の微小な信号レベルにより、著作権に関するデータの変調信号等をビデオ信号やオーディオ信号等に重畳して記録するものがある。画像、音声、データ等様々なデジタルコンテンツが劣化のない状態でコピーされたり配信されたりする可能性のあるデジタルネットワーク時代において、電子透かし技術はコンテンツ自身に情報を埋め込むことにより著作権を保護することができる有力な技術である。

【0015】電子透かし(ウォーターマーク(WM))によってコンテンツに埋め込まれる情報としては、複製制御情報に限らず、コンテンツの著作権情報、コンテンツ加工情報、コンテンツ構成情報、コンテンツ処理情報、コンテンツ編集情報、あるいはコンテンツ再生処理方式等、様々な情報が埋め込み可能である。

【0016】映画等の不特定者に対する画像提示態様において、再撮影された画像データの検証を可能とする技術として、米国特許6,018,374がある。この米国特許は、映画等のデータイメージを投影するためのイメージプロジェクタとは別に、データソース等の情報を投影するための赤外光プロジェクタを設けて、映画館等における公開時に赤外光による情報も投影し、再撮影さ

れた画像中にデータソース等の情報を残存させようとするものである。赤外光は、通常の視覚状態では認識できないため、映画を見ている視聴者には何ら違和感を与えないが、ビデオ撮影画像には痕跡が残ることとなり、画像データに基づいて再撮影された画像であることが確認可能となる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、米国特許6,018,374に記載の技術は、赤外光プロジェクタにより、データソース等の情報を投影したものであり、赤外光カットフィルタをビデオカメラに取り付けることで、赤外光によるデータソース等の情報を撮影画像から排除することが可能となる。また、データソース等の情報を投影するための赤外光プロジェクタを非動作状態とした場合には、データソース等の情報を除いたイメージデータの表示が可能となり、画像提示者が共謀した場合には、著作権が有効に保護されないという問題が発生する。

【0018】本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、スクリーンあるいはディスプレイ等に表示される映画等の画像データ等、不特定の視聴者に提供される画像データに対する保護を確実にすることを目的とするものであり、これらの画像データの複製を効果的に防止し、著作権保護の強化を実現することを可能とする画像表示装置、および画像表示方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の側面は、画像表示を実行する画像表示装置であり、画像を構成する複数の異なる波長光を出力するための複数の波長光出力手段を有し、前記複数の波長光出力手段の第1の組合せによる第1の画像表示態様と、前記第1の組合せと異なる前記複数の波長光出力手段の第2の組合せによる第2の画像表示態様との切り替え制御を実行する制御手段を有し、前記複数の波長光出力手段は、前記制御手段の制御に従って、時間軸上または空間上で、前記第1の画像表示態様と前記第2の画像表示態様の切り替え表示出力を実行する構成を有することを特徴とする画像表示装置にある。

【0020】さらに、本発明の画像表示装置の一実施態様において、前記波長光出力手段は、R(赤)、G(緑)、B(青)、Y(黄)の異なる波長光を出力する4つの波長光出力手段を有し、前記第1の画像表示態様は、R(赤)、G(緑)、B(青)の3つの波長光出力手段による画像表示態様であり、前記第2の画像表示態様は、R(赤)、G(緑)、B(青)、Y(黄)の4つの波長光出力手段による画像表示態様であることを特徴とする。

【0021】さらに、本発明の画像表示装置の一実施態様において、前記波長

光出力手段は、R（赤）、G（緑）、B（青）、C（シアン）の異なる波長光を出力する4つの波長光出力手段を有し、前記第1の画像表示態様は、R（赤）、G（緑）、B（青）の3つの波長光出力手段による画像表示態様であり、前記第2の画像表示態様は、R（赤）、G（緑）、B（青）、C（シアン）の4つの波長光出力手段による画像表示態様であることを特徴とする。

【0022】さらに、本発明の画像表示装置の一実施態様において、前記波長光出力手段は、R（赤）、G（緑）、B（青）、および650nm（ナノメートル）～700nmの波長を有する長波長赤色光を出力する4つの波長光出力手段を有し、前記第1の画像表示態様は、R（赤）、G（緑）、B（青）の3つの波長光出力手段による画像表示態様であり、前記第2の画像表示態様は、R（赤）、G（緑）、B（青）、および前記長波長赤色光の出力手段の4つの波長光出力手段による画像表示態様であることを特徴とする。

【0023】さらに、本発明の画像表示装置の一実施態様において、前記波長光出力手段は、R（赤）、G（緑）、B（青）、および400～430nmの波長を有する短波長青色光を出力する4つの波長光出力手段を有し、前記第1の画像表示態様は、R（赤）、G（緑）、B（青）の3つの波長光出力手段による画像表示態様であり、前記第2の画像表示態様は、R（赤）、G（緑）、B（青）、および前記短波長青色光の出力手段の4つの波長光出力手段による画像表示態様であることを特徴とする。

【0024】さらに、本発明の画像表示装置の一実施態様において、前記画像表示装置は、電子透かし情報に基づいて、前記第1の画像表示態様と、前記第2の画像表示態様による電子透かしパターンを生成し、該生成電子透かしパターンに従って、時間軸上または空間上で、前記第1の画像表示態様と前記第2の画像表示態様の切り替え表示出力を実行する構成を有することを特徴とする。

【0025】さらに、本発明の画像表示装置の一実施態様において、前記制御手段は、動画像を構成する各フレームに対して、前記第1の画像表示態様と、前記第2の画像表示態様とを各フレームの微細領域毎に設定し、MPEG圧縮におけるフレーム相関に基づく動きベクトル検出を阻害するレベルでの表示態様切り替え領域設定処理制御を実行する構成としたことを特徴とする。

【0026】さらに、本発明の画像表示装置の一実施態様において、前記画像表示装置は、入力画像データに対する表示態様の変換処理に適用する変換テーブルを有し、前記制御手段は、前記変換テーブルに基づいて前記第1の画像表示態様と、前記第2の画像表示態様との切り替え処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0027】さらに、本発明の第2の側面は、画像表示を実行する画像表示方法であり、画像を構成する複数の異なる波長光を出力するための複数の波長光

出力手段の第1の組合せによる第1の画像表示態様と、前記第1の組合せと異なる前記複数の波長光出力手段の第2の組合せによる第2の画像表示態様との切り替え制御を実行する制御ステップと、前記制御ステップにおける制御に従って、前記複数の波長光出力手段により、時間軸上または空間上で、前記第1の画像表示態様と前記第2の画像表示態様の切り替え表示出力を実行する切り替え表示ステップと、を有することを特徴とする画像表示方法にある。

【0028】さらに、本発明の画像表示方法の一実施態様において、前記波長光出力手段は、R（赤）、G（緑）、B（青）、Y（黄）の異なる波長光を出力する4つの波長光出力手段を有し、前記第1の画像表示態様は、R（赤）、G（緑）、B（青）の3つの波長光出力手段による画像表示態様であり、前記第2の画像表示態様は、R（赤）、G（緑）、B（青）、Y（黄）の4つの波長光出力手段による画像表示態様であることを特徴とする。

【0029】さらに、本発明の画像表示方法の一実施態様において、前記波長光出力手段は、R（赤）、G（緑）、B（青）、C（シアン）の異なる波長光を出力する4つの波長光出力手段を有し、前記第1の画像表示態様は、R（赤）、G（緑）、B（青）の3つの波長光出力手段による画像表示態様であり、前記第2の画像表示態様は、R（赤）、G（緑）、B（青）、C（シアン）の4つの波長光出力手段による画像表示態様であることを特徴とする。

【0030】さらに、本発明の画像表示方法の一実施態様において、前記波長光出力手段は、R（赤）、G（緑）、B（青）、および650nm（ナノメートル）～700nmの波長を有する長波長赤色光を出力する4つの波長光出力手段を有し、前記第1の画像表示態様は、R（赤）、G（緑）、B（青）の3つの波長光出力手段による画像表示態様であり、前記第2の画像表示態様は、R（赤）、G（緑）、B（青）、および前記長波長赤色光の出力手段の4つの波長光出力手段による画像表示態様であることを特徴とする。

【0031】さらに、本発明の画像表示方法の一実施態様において、前記波長光出力手段は、R（赤）、G（緑）、B（青）、および400～430nmの波長を有する短波長青色光を出力する4つの波長光出力手段を有し、前記第1の画像表示態様は、R（赤）、G（緑）、B（青）の3つの波長光出力手段による画像表示態様であり、前記第2の画像表示態様は、R（赤）、G（緑）、B（青）、および前記短波長青色光の出力手段の4つの波長光出力手段による画像表示態様であることを特徴とする。

【0032】さらに、本発明の画像表示方法の一実施態様において、前記画像表示方法は、さらに、電子透かし情報に基づいて、前記第1の画像表示態様と、前記第2の画像表示態様による電子透かしパターンを生成するステップを有し、前記切り替え表示ステップは、前記生成電子透かしパターンに従って、時間軸

上または空間上で、前記第1の画像表示態様と前記第2の画像表示態様の切り替え表示出力を実行するステップであることを特徴とする。

【0033】さらに、本発明の画像表示方法の一実施態様において、前記制御ステップは、動画像を構成する各フレームに対して、前記第1の画像表示態様と、前記第2の画像表示態様とを各フレームの微細領域毎に設定し、MPEG圧縮におけるフレーム相関に基づく動きベクトル検出を阻害するレベルでの表示態様切り替え領域設定処理制御を実行するステップであることを特徴とする。

【0034】さらに、本発明の画像表示方法の一実施態様において、前記制御ステップは、入力画像データに対する表示態様の変換処理に適用する変換テーブルに基づいて前記第1の画像表示態様と、前記第2の画像表示態様との切り替え処理を実行するステップであることを特徴とする。

【0035】さらに、本発明の第3の側面は、画像表示処理実行プログラムとしてのコンピュータ・プログラムであって、前記コンピュータ・プログラムは、画像を構成する複数の異なる波長光を出力するための複数の波長光出力手段の第1の組合せによる第1の画像表示態様と、前記第1の組合せと異なる前記複数の波長光出力手段の第2の組合せによる第2の画像表示態様との切り替え制御を実行する制御ステップと、前記制御ステップにおける制御に従って、前記複数の波長光出力手段により、時間軸上または空間上で、前記第1の画像表示態様と前記第2の画像表示態様の切り替え表示出力を実行する切り替え表示ステップと、を有することを特徴とするコンピュータ・プログラムにある。

【0036】

【作用】本発明は、時間軸上あるいは空間上で表示態様を異ならせた表示処理、具体的には、例えばRGBとRGBY表示等の切り替え表示を実行する構成であり、この表示処理を実行した画像をビデオカメラで撮影し、再生すると、時間軸上での切り替え処理を行なった画像である場合は、異なる色が交互に表示されるフリッカを発生し、また、空間（表示領域）での切り替え処理を行なった画像である場合は、色むらを発生し、視聴に耐え難い画像となる。このように、色の変化をビデオカメラによる撮影画像に確実に反映させて撮り込ませることが可能となり、撮影画像の再生画像の品質低下を生じさせ、画像データの違法な複製、再配布を効果的に防止することができる。また、本発明は画像表示装置および画像表示方法によれば、通常の肉眼観察状態ではほとんど認識されないデータ変化をビデオカメラによる撮影画像に確実に反映させて撮り込ませることが可能となる。

【0037】さらに、本発明の画像表示装置、および画像表示方法は、時間軸上あるいは空間上で表示態様を異ならせた表示処理、例えばRGBとRGBY表示等の切り替え表示を電子透かし情報として適用した構成により、複製制御

情報、コンテンツの著作権情報、コンテンツ加工情報、コンテンツ構成情報、コンテンツ処理情報、コンテンツ編集情報、あるいはコンテンツ再生処理方式等、様々な情報を画像データに埋め込むことが可能となる。

【0038】さらに、本発明の画像表示装置、および画像表示方法は、画像フレームの領域に表示態様を異ならせた表示処理、例えばRGBとRGBY表示等の切り替え表示を行い、これを2次元平面上の高周波ノイズとして適用することで、フレーム間相関の低下効果をもたらしフレーム相関に基づく動きベクトルの検出による圧縮を実行するMPEG圧縮の効率化を阻害することができる。これにより、エンコード後のMPEGストリームにおけるデータ量を増大させることが可能となり、MPEG圧縮を適用した画像複製を効果的に防止することが可能となる。

【0039】なお、本発明のコンピュータ・プログラムは、例えば、様々なプログラム・コードを実行可能な汎用コンピュータ・システムに対して、コンピュータ可読な形式で提供する記憶媒体、通信媒体、例えば、CDやFD、MOなどの記憶媒体、あるいは、ネットワークなどの通信媒体によって提供可能なコンピュータ・プログラムである。このようなプログラムをコンピュータ可読な形式で提供することにより、コンピュータ・システム上でプログラムに応じた処理が実現される。

【0040】本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。なお、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

【0041】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の画像表示装置、および画像表示方法について詳細に説明する。

【0042】図1を参照して本発明の画像表示装置の一実施例構成について説明する。図1は、スクリーン、あるいはCRT等のディスプレイ画面等の画像表示手段にカラー画像を表示するための構成を示しており、図1(a)は、従来型のRGB三原色のプロジェクタ、あるいは電子銃によるカラー画像表示装置構成である。スクリーン、あるいはCRT等のディスプレイ画面等の画像表示面104には、赤色発光用のRプロジェクタ(またはR電子銃)101、緑色発光用のGプロジェクタ(またはG電子銃)102、青色発光用のBプロジェクタ(またはB電子銃)103から、それぞれの色に対応する波長光が照射され、画像表示面104を観察する視聴者にカラー画像が提示される。

【0043】なお、以下では、画像表示面104をスクリーン104とし、スクリーン104に対して各色のプロジェクタを使用してカラー画像表示を行な

う構成を例として説明する。ただし、本発明は、CRT等のディスプレイ画面等に対するカラー画像表示においても同様に適用可能である。

【0044】赤色発光用のRプロジェクタ101は、約650nm（ナノメータ）の波長光を出力し、緑色発光用のGプロジェクタ102は、約546nm（ナノメータ）の波長光を出力し、青色発光用のBプロジェクタ103は、約435nm（ナノメータ）の波長光を出力する。これらの光が視聴者の眼には融合されて観察されることになり、結果としてほぼ400～700nm範囲の可視光領域でのカラー画像として観察される。

【0045】図1（b）は、本発明の画像表示装置の一実施例に係る構成であり、図1（a）と同様、スクリーン等の画像表示手段にカラー画像を表示するための構成であり、従来型のRGB三原色のプロジェクタに加えて、第4の光源としての黄色発光用のYプロジェクタ114を有するカラー画像表示装置構成である。なお、赤色発光用のRプロジェクタ111は、約650nm（ナノメータ）の波長光を出力し、緑色発光用のGプロジェクタ112は、約546nm（ナノメータ）の波長光を出力し、青色発光用のBプロジェクタ113は、約435nm（ナノメータ）の波長光を出力し、黄色発光用のYプロジェクタ115は、約580nm（ナノメータ）の波長光を出力する。これらの光が視聴者の眼には、融合されて観察されることになり、結果としてほぼ400～700nm範囲の可視光領域でのカラー画像として観察される。

【0046】本発明の画像表示装置は、赤色発光用のRプロジェクタ111、緑色発光用のGプロジェクタ112、青色発光用のBプロジェクタ113、さらに、黄色発光用のYプロジェクタ114の各プロジェクタを選択的に使用する。

【0047】選択的使用の態様は、

- (A) RGBによるカラー表示
- (B) RGBYによるカラー表示

の2態様であり、これら（A）および（B）の2態様の表示を時間軸上で切り替えて使用したり、あるいは空間上で切り替え、すなわち画像表示領域を区分して各区分毎に異なる表示態様で表示する等の処理を行なう。これらの詳細については後述する。

【0048】上述の、

- (A) RGBによるカラー表示
- (B) RGBYによるカラー表示

の2つの表示態様における差異について説明する。図2は、CIEが1931年に策定したx y色度図である。図のx y軸は、それぞれCIEの定めたパラメータx、yの値である。

【0049】ここで、図2に示す色度図上の点201（星印）の色を表示することを想定する。点201（星印）の色は、580nmの黄色に相当する。この580nmの色を表示する方法としては、2つの処理方法がある。

【0050】第1の方法は、(A) RGBによるカラー表示に対応する処理として、R(650nm)とG(546nm)の光源から適切な量の光を照射する処理であり、第2の方法は、(B) RGBYによるカラー表示に対応する処理として、Y(580nm)からのみ光を照射する処理である。

【0051】これらの2つの異なる表示方法で表示された黄色=580nmの光は、肉眼ではほとんど別なく同様の黄色=580nmの色として認識されることになる。

【0052】しかし、このような2つの異なる表示方法で表示された黄色をビデオカメラで撮影することを考える。ビデオカメラには、RGB3色に色分解を行うフィルタが構成され、入力光をRGBに対応する感度を持つフィルタを通過させて、通過光に従ってRGB信号として認識し、RGB信号の記録を行なうように構成されている。

【0053】ビデオカメラにおけるRGB3色に色分解を行うフィルタの分光感度特性は例えば図3に示す特性を持つ。横軸が波長、縦軸が分光感度を示している。RGBのいわゆる三元色をそれぞれ感知するビデオカメラでは、ほぼ435nmを頂点とした感度特性を持つブルー(B)、ほぼ546nmを頂点とした感度特性を持つグリーン(G)、ほぼ650nmを頂点とした感度特性を持つレッド(R)のフィルタおよび撮像素子により、約300~800nmの領域にある波長光を撮影する。

【0054】撮影画像が、スクリーンに表示された画像であり、上述の(A)RGBによるカラー表示である場合、使用されている波長光は、赤色発光用のRプロジェクタによる650nmの波長光、緑色発光用のGプロジェクタによる546nmの波長光、青色発光用のBプロジェクタによる435nmの波長光、であり、これらは、ビデオカメラの各フィルタに対応する波長であるので、ほぼ忠実なカラー画像記録、再生が可能となる。

【0055】すなわち、上述した第1の方法による黄色、すなわち、(A)RGBによるカラー表示に対応する処理として、R(650nm)とG(546nm)の光源から適切な量の光を照射する処理とした場合の黄色は、ビデオカメラにおいて撮影された画像においても、全く同様の黄色、すなわち、RGBカラー表示として、R(650nm)とG(546nm)の光源から適切な量の光の照射処理として実行されることになり、ほぼ忠実な色の再現が可能となる。

【0056】これに対して、上述した第2の方法による黄色、すなわち、(B)RGBYによるカラー表示に対応する処理として、Y(580nm)からのみ

光を照射する処理とした場合、これをビデオカメラで撮影すると、ビデオカメラには、Y (580 nm) に対応するフィルタを有しておらず、ビデオカメラは、Y (580 nm) の入力光をR (650 nm) とG (546 nm) フィルタの通過光として処理することになる。

【0057】ところが、図3のビデオカメラの分光感度特性図から理解されるように、Gフィルタは、580 nmの光を適度な量で通過させるものの、Rフィルタの通過率はかなり低下してしまっている。この結果、ビデオカメラにおいては、G信号の記録レベルに比較して、R信号の記録レベルが極端に低くなり、この記録信号を再生した場合には、入力信号 (580 nm) からG側にずれた波長を持つ光、すなわち緑がかった黄色として、いわゆる黄緑色の再生色となる。

【0058】結果として、上述した2つの画像表示処理、すなわち、
第1の方法：(A) RGBによるカラー表示に対応する処理として、R (650 nm) とG (546 nm) の光源から適切な量の光を照射する処理、
第2の方法：(B) RGBYによるカラー表示に対応する処理として、Y (580 nm) からのみ光を照射する処理、

の各画像表示を行なった場合、ビデオカメラによる撮影画像は異なるものとなり、その再生画像においても異なった色の再生が実行されることになる。一般的にビデオカメラの色フィルターはRGB3色の境界付近の波長での特性が人間の目の特性と異なっており、また機種によって特性は様々である。このため、上記の方法は現在流通しているほとんどすべてのビデオカメラにおいて発生する現象である。

【0059】次に、本発明の画像表示装置における表示処理態様について説明する。本発明の画像表示装置は、図1 (b) に示すように、約650 nm (ナノメータ) の波長光を出力する赤色発光用のRプロジェクタ111、約546 nm (ナノメータ) の波長光を出力する緑色発光用のGプロジェクタ112、約435 nm (ナノメータ) の波長光を出力する青色発光用のBプロジェクタ113、約580 nm (ナノメータ) の波長光を出力する黄色発光用のYプロジェクタ115を有し、上述した

(A) RGBによるカラー表示
(B) RGBYによるカラー表示
の2つの処理を選択的に実行する。

【0060】図4を参照して時分割で2つの表示方法を切り替えて実行する例について説明する。図4に示すように、(A) RGBによるカラー表示、および(B) RGBYによるカラー表示を所定時間間隔毎に切り替えて実行する。

【0061】時間 $t_0 \sim t_1$ においては、RGBによるカラー表示、時間 t_1

～t₂においては、RGBYによるカラー表示、時間t₂～t₃においては、RGBによるカラー表示、以下、同様に交互に各表示態様を切り替えて実行する。

【0062】このように、RGB表示処理とRGBY表示処理を時分割で行い、例えば図2に示す色度図上の点201（星印）の色を表示した場合、人間の目には同じ黄色が連続的に表示されているように見えるが、ビデオカメラで記録した場合には黄色と黄緑の色が交互に表れフリッカを起こすことになる。

【0063】さらに、画像表示領域によって2つの表示方法を切り替えて実行する例について説明する。図5に示すように、例えばスクリーンにおける画像表示領域を2つの領域に区分し、画像領域301においては、(A) RGBによるカラー表示を実行し、画像領域302においては、(B) RGBYによるカラー表示を実行する。

【0064】この表示処理においても、人間の目には均質な表示が行われているように見えるが、ビデオカメラに再撮像された画像において、例えば、図2に示す色度図上の点201（星印）の色を表示した場合、色むらが発生することになる。

【0065】このように、本発明の画像表示装置では、図4、図5に示す態様で、時間軸上あるいは空間上で表示態様を異ならせた表示処理を実行する。このような表示処理を実行した画像をビデオカメラで撮影し、再生すると、時間軸上での切り替え処理を行なった画像である場合は、異なる色が交互に表示されるフリッカを発生し、視聴に耐え難い画像となり、また、空間（表示領域）での切り替え処理を行なった画像である場合は、色むらを発生し、同様に視聴に耐え難い画像となる。

【0066】このように、本発明の画像表示装置による画像表示処理により、通常の肉眼観察状態ではほとんど認識されない色の変化をビデオカメラによる撮影画像に確実に反映させて撮り込ませることが可能となり、撮影画像の再生画像の品質低下を生じさせることにより、画像データの違法な複製、再配布を効果的に防止することができる。

【0067】図6は、本発明の画像表示装置の構成を示すブロック図である。データ入力部511は、RGBカラー画像データを切り替え制御部512に入力する。切り替え制御部512は、予め設定された切り替え方式、例えば図4を参照して説明した時間軸上での切り替え、あるいは図5を参照して説明した表示空間上での切り替え等、各方式に従った制御を行なう。

【0068】(A) RGBによるカラー表示を実行する場合は、データ出力部515にRGB信号レベル値を出力し、データ出力部515は、入力RGB信号値に応じてプロジェクタ516のRGB各プロジェクタを制御してスクリーン

520にRGB各色信号を照射する。

【0069】一方、(B) RGBYによるカラー表示を実行する場合は、入力RGB信号のRGBY信号への変換処理をデータ変換部513において実行する。データ変換部513は、変換テーブル514を適用したデータ変換処理を実行する。

【0070】図7に変換処理に適用するルックアップテーブル構成例を示す。図7の例は、RGB各信号が8ビットデータ(0~255)によって構成されている場合の例であり、(R, G, B) = (0, 0, 0) ~ (255, 255, 255)までの各信号に対して、RGBY各信号の値を設定したテーブルとして構成されている。

【0071】データ変換部513は、図7に示す変換テーブル514を適用して、入力データ(R, G, B)に対応する出力値(R, G, B, Y)を求め、求めた出力値(R, G, B, Y)をデータ出力部515に出力し、データ出力部515は、RGBY信号に応じてプロジェクタ516のRGBY各プロジェクタを動作させてスクリーン520にRGBY各色の信号を照射する。

【0072】図6に示すデータ変換部513は、変換テーブル514、データ出力部515のハード構成例を図8に示す。

【0073】図8に示すように、入力信号781は、RGB各8ビット信号として入力され、変換テーブル514を格納したメモリ701に入力されるとともに、各信号に対応するセレクタ722, 723, 724に入力される。

【0074】メモリからは、入力値(R, G, B)各8ビットをアドレスとして、例えば図7を参照して説明したテーブル検索を実行して、出力(R, G, B, Y)各8ビットを出力する。メモリ701から出力された(R, G, B, Y)各8ビットは、各色に対応するセレクタ721~724に出力される。

【0075】セレクタ721~724は、前述の時間あるいは領域等の切り替え条件に基づく選択信号に従って、オリジナルの入力値(R, G, B)、またはテーブル変換された(R, G, B, Y)のいずれかを選択出力し、各色のプロジェクタ731~734がセレクタ721~724から出力される0~255k信号レベルに従った出力を実行する。

【0076】なお、時分割で表示を切り替える場合は、フレーム単位で選択信号を0, 1の2値のどちらかになるように切り替えればよい。また、空間的に表示態様を切り替える場合は、フレーム内のアドレスにしたがって選択信号を0, 1のどちらかに切り替えればよい。

【0077】図9に、本発明の画像表示装置における切り替え制御部の実行する(A)RGBによるカラー表示、および(B)RGBYによるカラー表示の2つの処理の選択信号設定処理フローを示す。

【0078】ステップS101において、予め定められた切り替え方式、例えば図4を参照して説明した時間軸上での切り替え、あるいは図5を参照して説明した表示空間上での切り替え等、各方式に従った切り替え判定処理を行なう。ステップS102において、RGBY表示領域またはRGBY表示時間であると判定されると、ステップS104に進み、選択信号をテーブル変換値表示用の選択信号とし、ステップS105に進み、選択信号をセレクタに出力する。

【0079】一方、ステップS102において、RGBY表示領域およびRGBY表示時間でないと判定されると、ステップS103に進み、選択信号を入力値表示用の選択信号として、ステップS105に進み、選択信号をセレクタに出力する。

【0080】上述の処理により、時間軸上あるいは空間上で表示態様を異ならせた表示が可能となる。このような表示処理を実行した画像のビデオカメラ撮影画像には、フリッカまたは色むらが発生し、ビデオ撮影画像の品質の低下を生じさせることが可能となり、画像データの違法な複製、再配布の効果的な防止が可能となる。一方、上述の切り替え処理を実行した場合であっても、直接表示された画像は、通常の肉眼観察状態ではほとんど認識されない色の変化となるので、ビデオによる再撮影画像でない限り表示上の問題は発生しない。

【0081】次に、上述した本発明の画像表示装置および画像表示方法において、時間軸上あるいは空間上で表示態様を異ならせた表示を適用して電子透かし情報を埋め込む処理態様について説明する。

【0082】電子透かし情報の埋め込みおよび検出処理態様について、図10を参照して説明する。図10(a)に示すように、例えば情報[A]を画像801中に電子透かしとして埋め込む場合、埋め込み情報[A]を乱数データPNによりスペクトラム拡散し、電子透かしパターンを生成し、これを画像に埋め込む。電子透かしパターンは、例えば、図10(a)の画像801中のパターンとなる。

【0083】本発明の構成においては、このパターンを上述した時間軸上あるいは空間上で表示態様を異ならせた表示パターンとして生成し、コンテンツ(画像)上に重畳する。例えば、図1(a)に示す(1),(-1)のデータの(1)の領域のみに上述したRGBYによる画像生成処理を実行する。

【0084】一方、電子透かしを埋め込んだ画像から検出する場合は、埋め込み時と同一のPN系列の乱数データPNを使用した逆拡散処理を実行する。この逆拡散処理により、元の輝度信号のフレームデータDV1と乱数データPNとの内積値P1と、電子透かしを埋め込んだ輝度信号のフレームデータDV2と乱数データPNとの内積値P2を求め、内積値P1およびP2の分布を示す確率密度関数で表現し、適当な閾値THを設定して電子透かし埋め込み情報を

検出する。

【0085】一方、上述の図10(a)に示す電子透かし埋め込み処理態様と異なる態様として、ステガノグラフィ(Steganography)がある。ステガノグラフィ(Steganography)は、付加情報を画面内に隠し込む技術であり、付加情報となるメッセージを画像等に対して直接、重畳する処理を実行するものである。

【0086】一般的には、例えば、画像情報の各画素の値を示すビット情報の最下位ビットにデータを入れたり、あるいは、一般的の視覚状態では、見えないインクを使うなどの処理や、マイクロドット、文字配列の変更、SS通信など、様々な態様で情報を付加することが可能であるが、本発明の構成においては、時間軸上あるいは空間上で表示態様を異ならせた表示パターンとして生成し、コンテンツ(画像)上に重畳する。

【0087】図10(b)に示すように、画像802に文字情報[A]を埋め込む場合、例えば、画像802において、[A]の文字を構成する部分にのみに上述したRGBYによる画像生成処理を実行する。検出処理においては、動画像の連続フレームにおいて積分処理、正規化処理を実行することにより、付加情報としての[A]を抽出することが可能となる。

【0088】具体的な電子透かし情報の埋め込みおよび検出処理について、図を参照して説明する。図11は、時間軸上において、上述の(A)RGBによるカラー表示、および(B)RGBYによるカラー表示の2つの処理を切り替えて表示することによる電子透かし情報埋め込み処理態様を示す図である。

【0089】動画像を構成するフレーム単位での各フレーム毎の色差信号のレベルを取得する。カラー画像の信号レベルは、上述したRGB等の色値として示すことも可能であるが、輝度信号(y)と色差信号(Cb及びCr)の信号値によって示すことが可能である。輝度信号(y)と色差信号(Cb及びCr)と、RGB信号との対応は、例えば以下の式によって示される。

$$y = 0.2999R + 0.587G + 0.114B$$

$$Cr = 0.713(R - y) + 128$$

$$Cb = 0.564(B - y) + 128$$

【0090】なお、上記式における[y]は輝度信号値を示し前述のRGBYのY(黄色)とは異なる。図11に示すように、フレームの時間経過に応じて(A)RGBによるカラー表示、および(B)RGBYによるカラー表示の2つの処理を切り替えて表示すると、その動画像表示データからの色差信号(CbまたはCr)の全画面平均値は、表示態様切り替え前後のフレームにおいて、急激な差が発生する。具体的には、図11(a)に示す色差信号のフレーム毎の平均値データの信号変化領域805に示すような変化が発生する。

【0091】このような色差信号(CbまたはCr)の変化は、(A)RGBに

によるカラー表示、および（B）RGBYによるカラー表示の2つの処理の切り替え時に発生することになる。この信号変化を検出し、予め電子透かし情報として設定した図11（b）に示すような電子透かしパターンとの相関をとることにより、動画像データから電子透かし情報を検出する。電子透かし情報は、例えば前述の図10を用いて説明した埋め込み情報【A】を乱数データPNによりスペクトラム拡散して生成した電子透かしパターンである。

【0092】図12は、空間上、すなわち画像領域において、上述の（A）RGBによるカラー表示、および（B）RGBYによるカラー表示の2つの処理を切り替えて表示することによる電子透かし情報埋め込み処理態様を示す図である。

【0093】例えば図12（a）に示す画像構成フレームにおいて、図12（b）に示すように、各領域の色差信号（CbまたはCr）の平均値のレベルを取得する。フレームの領域毎に（A）RGBによるカラー表示、および（B）RGBYによるカラー表示の2つの処理を切り替えて表示すると、その画像表示データからの色差信号（CbまたはCr）の検出信号値は、各領域毎に異なり、例えば図12（b）に示す画像領域に応じた異なる色差信号（CbまたはCr）平均値レベルデータを取得することができる。

【0094】このような色差信号（CbまたはCr）の変化は、（A）RGBによるカラー表示、および（B）RGBYによるカラー表示の2つの処理の切り替えにより発生することになる。この領域対応の信号変化を検出し、予め電子透かし情報として設定した図12（c）に示すような電子透かしパターンとの相関をとることにより、画像データから電子透かし情報を検出する。電子透かし情報は、例えば前述の図10を用いて説明した埋め込み情報【A】を乱数データPNによりスペクトラム拡散して生成した電子透かしパターン、あるいは、付加情報を画面内に隠し込む技術としてのステガノグラフィ（Steganography）、すなわち、付加情報となるメッセージを画像等に対して直接、重畳する処理を実行して生成したパターンである。

【0095】図13に電子透かし埋め込み処理装置を備えた画像表示装置構成ブロック図を示す。図13において、コンテンツとしての例えば動画像データは、コンテンツ出力手段810から供給される。一方、複製制御情報、コンテンツのソース情報、著作権情報、コンテンツ加工情報、コンテンツ構成情報等、各種のコンテンツ関連情報を電子透かし情報とした電子透かし情報は、電子透かし情報出力手段820から、埋め込み領域、フレーム制御手段821に出力される。

【0096】埋め込み領域、フレーム制御手段816は、埋め込み電子透かし情報に応じて、（A）RGBによるカラー表示、および（B）RGBYによるカ

ラー表示の2つの処理の表示領域または表示フレームを決定する。その決定情報がRGB、RGBY切り替え表示手段811に出力され、コンテンツ出力手段810からの入力コンテンツの表示をRGBまたはRGBY表示によって実行する。この切り替え構成の詳細は、先に図6乃至図8を参照して説明した通りである。

【0097】さらに、表示画像は、撮像手段812によって撮影され、電子透かし情報検出手段813において、上述の相関検出により電子透かし情報検出が実行される。

【0098】次に、本発明の画像表示装置における(A)RGBによるカラー表示、および(B)RGBYによるカラー表示の2つの処理を切り替えて表示することによるMPEG圧縮画像の不正複製防止効果について説明する。

【0099】(A)RGBによるカラー表示、および(B)RGBYによるカラー表示の2つの表示態様を図14に示すように、1つの画像フレームの微細領域毎、例えば1画素毎あるいは複数画素毎に切り替える構成とする。

【0100】この処理は、画像フレームに対して2次元的に分散した成分を有するノイズを付与することに等しい処理となる。この処理により、視覚的な影響が生じることなく、エンコード時における画質の劣化に対する効果を向上させることができる。

【0101】MPEG圧縮においては、一連の動画像を構成するGOP (Group of Picture) という単位グループ毎に圧縮(エンコード)又は伸張(デコード)が行われる。GOPは、Iフレーム、Pフレーム、及びBフレームから構成されている。

【0102】Iフレーム (Intra Picture) は、GOP内の他のフレームを圧縮又は伸張する際に基準となるフレームであり、空間型圧縮のみが行われる。このIフレームにおける空間型圧縮は、8×8画素(ピクセル)を単位とした離散コサイン変換(DCT: Discrete Cosine Transform)に基づいて行われる。Iフレームは、フレーム内圧縮のみしか行われないため、このフレームは他のフレームと比較して圧縮率が低く、データ量が多い。

【0103】Pフレーム (Predictive Picture) は、フレーム内圧縮の他に、時間軸順方向のみの予測を取り入れ、Iフレームとの差異を元にした時間型(フレーム間)圧縮が行われる。したがって、Pフレームは、フレーム内情報と、その前のIフレーム及び/又はPフレームの情報とから伸張される。このため、Pフレームは、Iフレームと比較して圧縮率が高く、データ量が少ない。

【0104】Bフレーム (Bidirectionally Predictive Picture) は、フレーム内圧縮の他に、前後フレームとの差異に基づいて、時間軸上の双方で予測圧縮が行われる。したがって、Bフレームは、Pフレームよりもさらに圧縮率

が高い。

【0105】上述のP, Bフレームは、他のフレームとの相関の強いフレームであり、他のフレームの画像からの動き情報に基づいて高圧縮率を達成するものである。この際、フレーム間の画像の移動量として動きベクトルが検出される。動きベクトルは、フレーム間の画像の相関に基づいて求められる。

【0106】ここで、図14に示すような、(A) RGBによるカラー表示、および(B) RGBYによるカラー表示の2つの処理領域を各画像フレームの微細領域に交互に細かく配置し、各フレームにおいて共通の固定した設定とする。このような処理を行なうと、コンテンツ構成画像データはフレーム間で動いても、RGBカラー表示領域と、RGBYカラー表示領域は、画像データの動きに追随しない。その結果、動きベクトルを求ようとしても、フレーム間相関が低下し、対応するブロックにおける相関が得難くなる。この結果、高効率の圧縮を実行することができなくなる。すなわち上述のフレーム間の相関を利用したBピクチャ、Pピクチャの生成が困難になる。従って、データ圧縮の効率化を阻害することができる。これにより、エンコード後のMPEGストリームにおけるデータ量を増大させることができる。このため、特にMPEGストリームの転送ビットレートに制限がある場合には、エンコード後の画質が著しく劣化することとなる。

【0107】このように、本発明の画像表示装置においては、(A) RGBによるカラー表示、および(B) RGBYによるカラー表示の2つの表示態様を図14に示すように設定することにより、2次元平面に広がる高周波ノイズとして利用することができ、MPEG圧縮率の低下、MPEG圧縮データによる不正複製防止を実現することができる。

【0108】なお、上述の各実施例においては、RGB信号とRGBY信号との組み合わせ構成、すなわち、第4の原色として580nm(Y)を設定した例について説明したが、第4の原色として設定する波長光は、580nm(Y)に限らない。例えば480nm(C=シアン)を第4の原色として使用した構成としても上述したと同様の効果が得られる。

【0109】例えば、一実験例において、シアン(C)の色を単波長光のLEDで表示して、カメラで撮影した場合のRGB3色分解された後のRGBの値はそれぞれ(57, 159, 188)となり、一方、RGB3波長のLEDの光を合成してシアンの色のLEDと等色になるように設定し、その光をカメラで撮影した場合、RGB3色分解された後のRGBの値はそれぞれ(62, 158, 170)となった。このように3波長のLEDから合成した光は、目で見た場合の色がカメラで再現されたが、単波長光のLEDの場合は青方向へと色がシフトする。

【0110】このように、第4の原色として580nm(Y)以外に480nm(C=シアン)を適用することも可能である。

【0111】さらに、別の方法として、人間の目では感度が非常に悪いが、ビデオカメラでは感度の高い400nm付近の青色、700nm付近の赤色の光源、具体的には、650nm(ナノメートル)～700nmの波長を有する長波長赤色光領域または400～430nmの波長を有する短波長青色光領域の波長光を第4の光源として使用することも出来る。このように人間の眼には識別しにくい領域の波長光を適用することにより、上述した効果のすべてが実現できるほか、ビデオ信号の色差のみならず輝度信号にもフリッカ、画面内の輝度むらを起こすことが可能となる。

【0112】以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参照すべきである。

【0113】なお、明細書中において説明した一連の処理はハードウェア、またはソフトウェア、あるいは両者の複合構成によって実行することが可能である。ソフトウェアによる処理を実行する場合は、処理シーケンスを記録したプログラムを、専用のハードウェアに組み込まれたコンピュータ内のメモリにインストールして実行させるか、あるいは、各種処理が実行可能な汎用コンピュータにプログラムをインストールして実行させることができる。

【0114】例えば、プログラムは記録媒体としてのハードディスクやROM(Read OnlyMemory)に予め記録しておくことができる。あるいは、プログラムはフレキシブルディスク、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)、MO(Magneto optical)ディスク、DVD(Digital Versatile Disc)、磁気ディスク、半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体に、一時的あるいは永続的に格納(記録)しておくことができる。このようなリムーバブル記録媒体は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。

【0115】なお、プログラムは、上述したようなリムーバブル記録媒体からコンピュータにインストールする他、ダウンロードサイトから、コンピュータに無線転送したり、LAN(Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介して、コンピュータに有線で転送し、コンピュータでは、そのようにして転送されてくるプログラムを受信し、内蔵するハードディスク等の記録媒体にインストールすることができる。

【0116】なお、明細書に記載された各種の処理は、記載に従って時系列に実行されるのみならず、処理を実行する装置の処理能力あるいは必要に応じて

並列的にあるいは個別に実行されてもよい。

【0117】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の画像表示装置、および画像表示方法によれば、時間軸上あるいは空間上で表示態様を異ならせた表示処理、具体的には、例えばRGBとRGBY表示の切り替え表示を実行する構成としたので、このような表示処理を実行した画像をビデオカメラで撮影し、再生すると、時間軸上での切り替え処理を行なった画像である場合は、異なる色が交互に表示されるフリッカを発生し、視聴に耐え難い画像となり、また、空間（表示領域）での切り替え処理を行なった画像である場合は、色むらを発生し、同様に視聴に耐え難い画像となる。このように、色の変化をビデオカメラによる撮影画像に確実に反映させて撮り込ませることが可能となり、撮影画像の再生画像の品質低下を生じさせ、画像データの違法な複製、再配布を効果的に防止することができる。

【0118】また、本発明の画像表示装置、および画像表示方法によれば、通常の肉眼観察状態ではほとんど認識されないデータ変化をビデオカメラによる撮影画像に確実に反映させて撮り込ませることが可能となる。

【0119】さらに、本発明の画像表示装置、および画像表示方法によれば、時間軸上あるいは空間上で表示態様を異ならせた表示処理、例えばRGBとRGBY表示の切り替え表示を実行する構成とし、表示態様の変化を電子透かし情報として適用することにより、複製制御情報、コンテンツの著作権情報、コンテンツ加工情報、コンテンツ構成情報、コンテンツ処理情報、コンテンツ編集情報、あるいはコンテンツ再生処理方式等、様々な情報を画像データに埋め込むことが可能となる。

【0120】さらに、本発明の画像表示装置、および画像表示方法によれば、画像フレームの領域に表示態様を異ならせた表示処理、例えばRGBとRGBY表示の切り替え表示を行い、これを2次元平面上の高周波ノイズとして適用したので、フレーム間相関の低下効果をもたらしフレーム相関に基づく動きベクトルの検出による圧縮を実行するMPEG圧縮の効率化を阻害することができる。これにより、エンコード後のMPEGストリームにおけるデータ量を増大させることができとなり、MPEG圧縮を適用した画像複製を効果的に防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像表示装置の原理、および基本構成を説明する図である。

【図2】CIEの策定したx y 色度図である。

【図3】ビデオカメラの分光感度特性図である。

【図4】本発明の画像表示装置における時間軸上での表示態様切り替え処理を

説明する図である。

【図5】本発明の画像表示装置における空間（画像表示領域）上の表示態様切り替え処理を説明する図である。

【図6】本発明の画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の画像表示装置において適用する表示態様切り替えに用いるテーブル例である。

【図8】本発明の画像表示装置における表示態様切り替え処理としてのRGBとRGBYの表示切り替え処理を実行するハード構成を説明する図である。

【図9】本発明の画像表示装置における表示態様切り替え処理としてのRGBとRGBYの表示切り替え処理用の選択信号設定フロー図である。

【図10】本発明の画像表示装置における表示態様切り替えにより画像に埋め込む電子透かし態様を説明する図である。

【図11】本発明の画像表示装置において実行される時間軸上の表示態様切り替えによる電子透かし埋め込み態様を説明する図である。

【図12】本発明の画像表示装置において実行される空間（表示領域）上の表示態様切り替えによる電子透かし埋め込み態様を説明する図である。

【図13】本発明の画像表示装置に電子透かし埋め込み処理構成を設けた装置のブロック図である。

【図14】本発明の画像表示装置において実行されるMPEG圧縮を阻害する表示態様切り替えによる表示例を示す図である。

【符号の説明】

101 Rプロジェクタ（またはR電子銃）

102 Gプロジェクタ（またはG電子銃）

103 Bプロジェクタ（またはB電子銃）

104 画像表示面

111 Rプロジェクタ（またはR電子銃）

112 Gプロジェクタ（またはG電子銃）

113 Bプロジェクタ（またはB電子銃）

114 Yプロジェクタ（またはY電子銃）

115 画像表示面

511 データ入力部

512 切り替え制御部

513 データ変換部

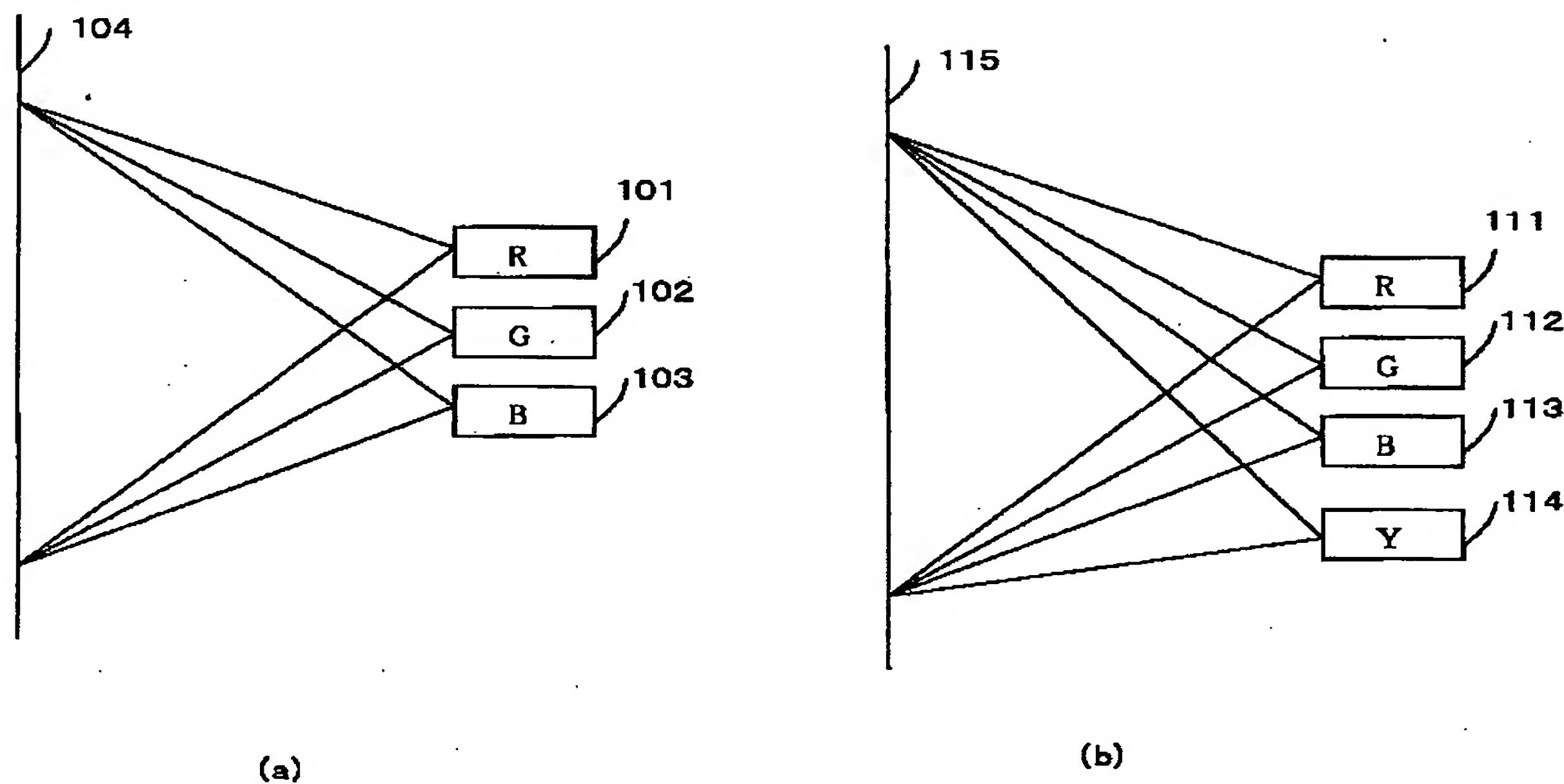
514 変換テーブル

515 データ出力部

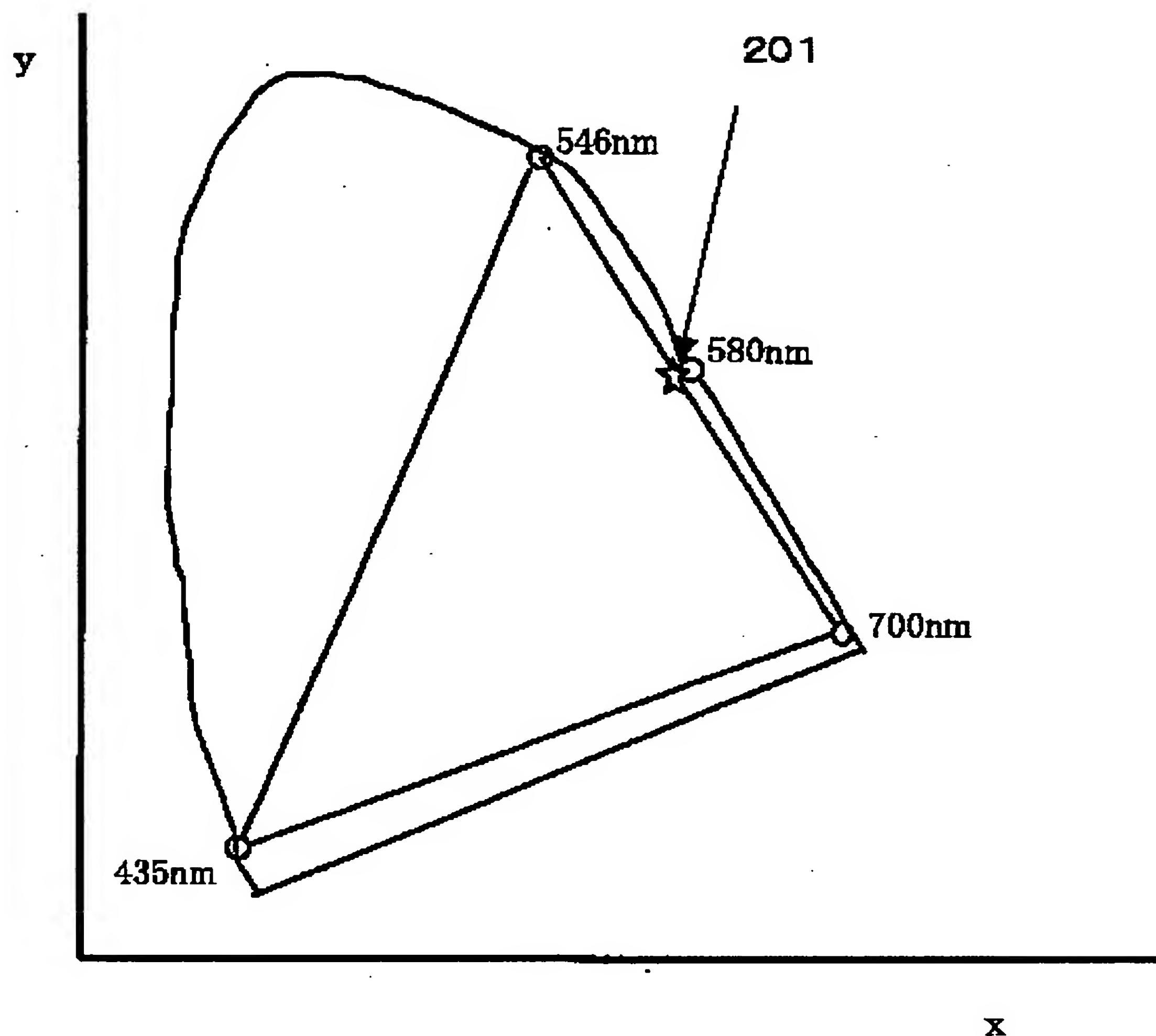
516 プロジェクタ

520 スクリーン
701 メモリ
721～724 セレクタ
731～734 プロジェクタ
810 コンテンツ出力手段
811 RGB, RGBY切り替え表示手段
812 撮像手段
813 電子透かし検出手段
820 電子透かし出力手段
821 埋め込み領域、フレーム制御手段

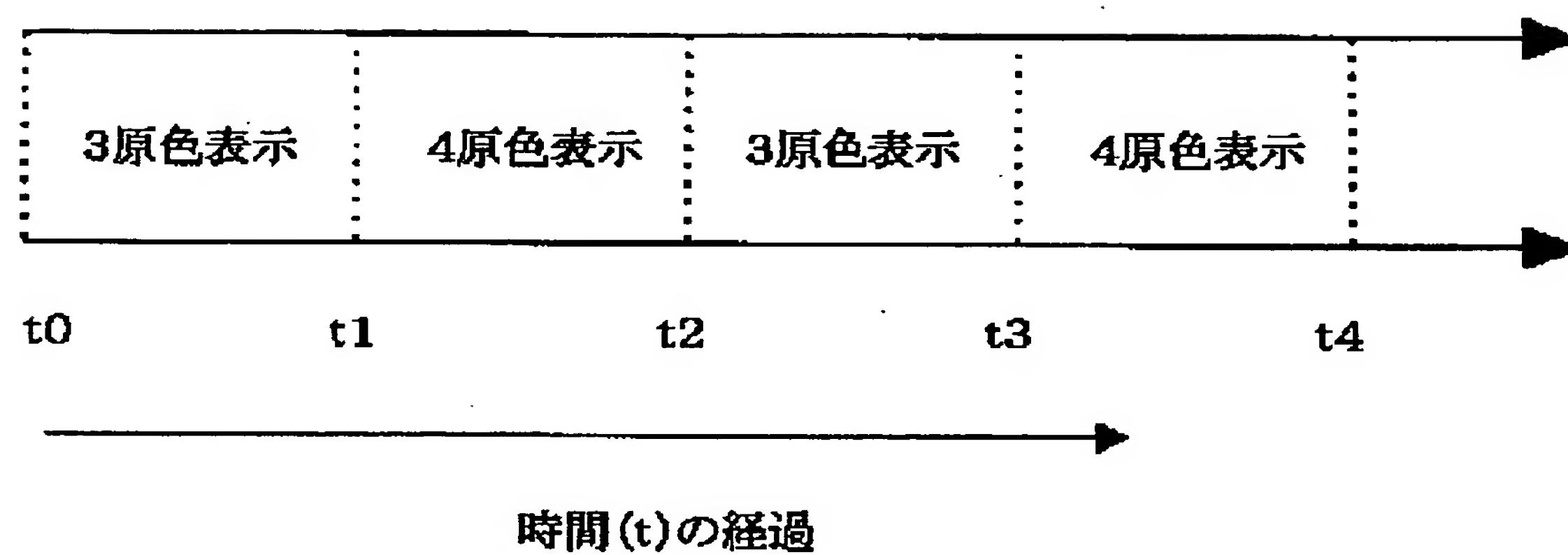
【図1】



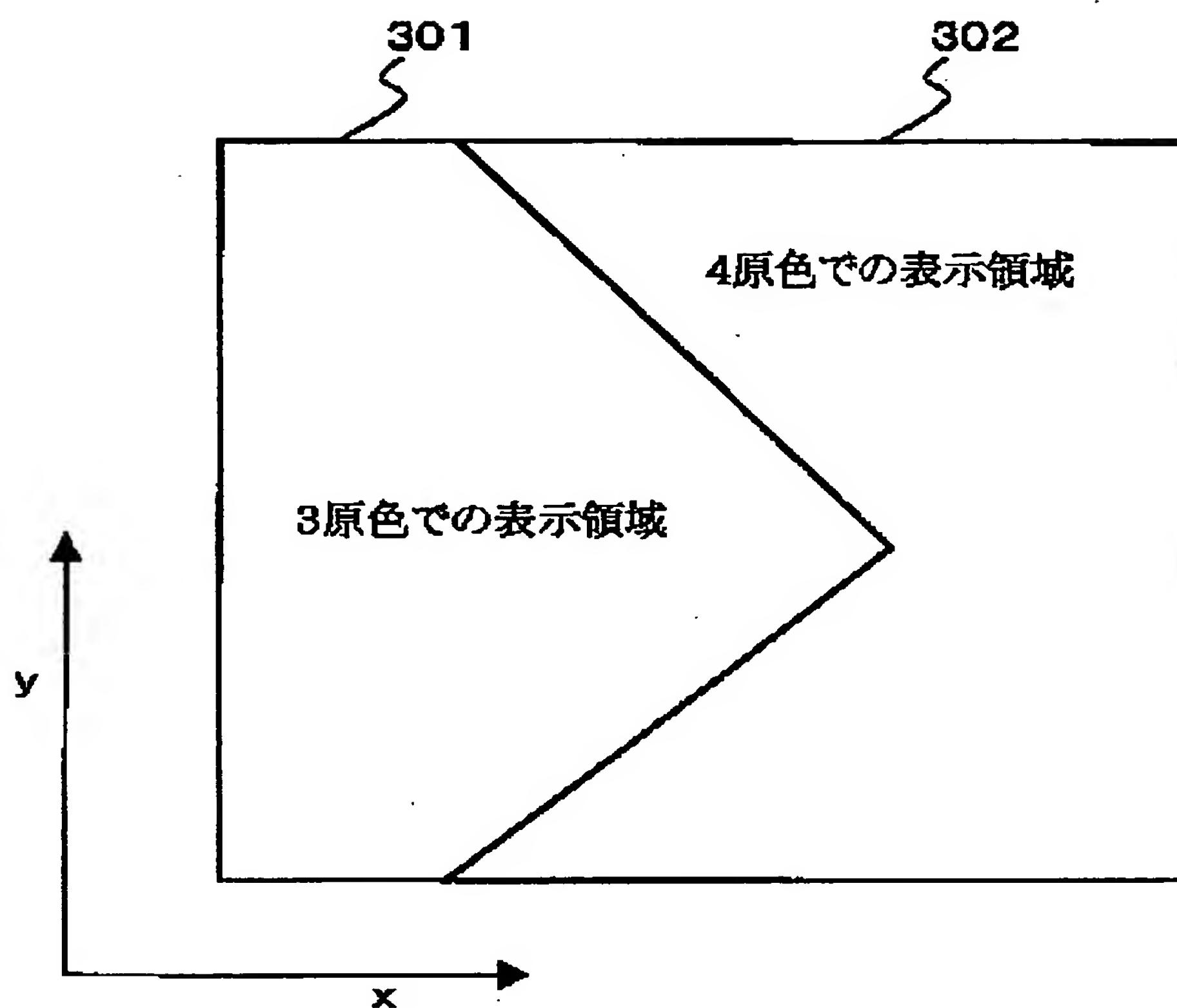
【図2】



【図4】



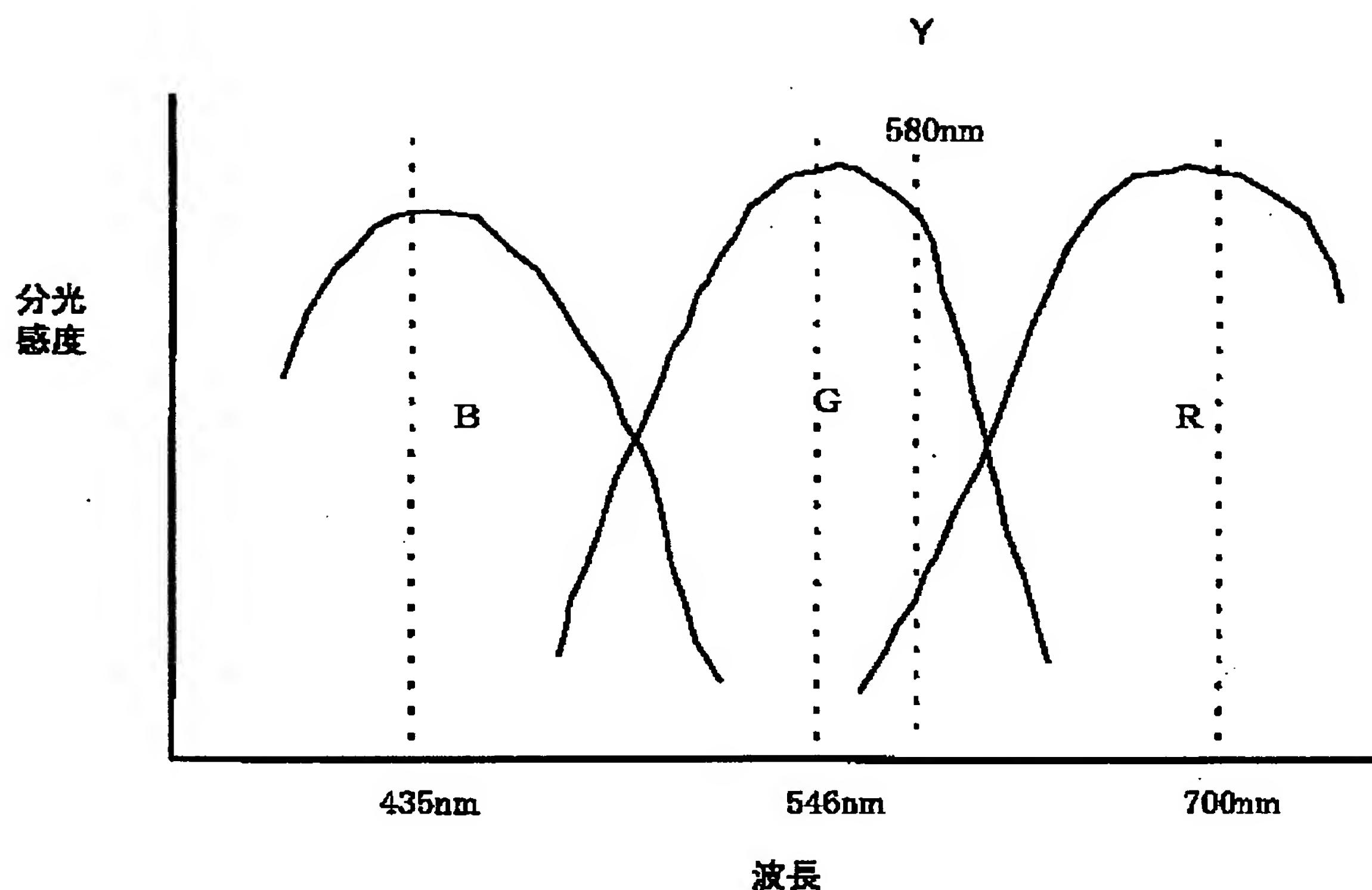
【図5】



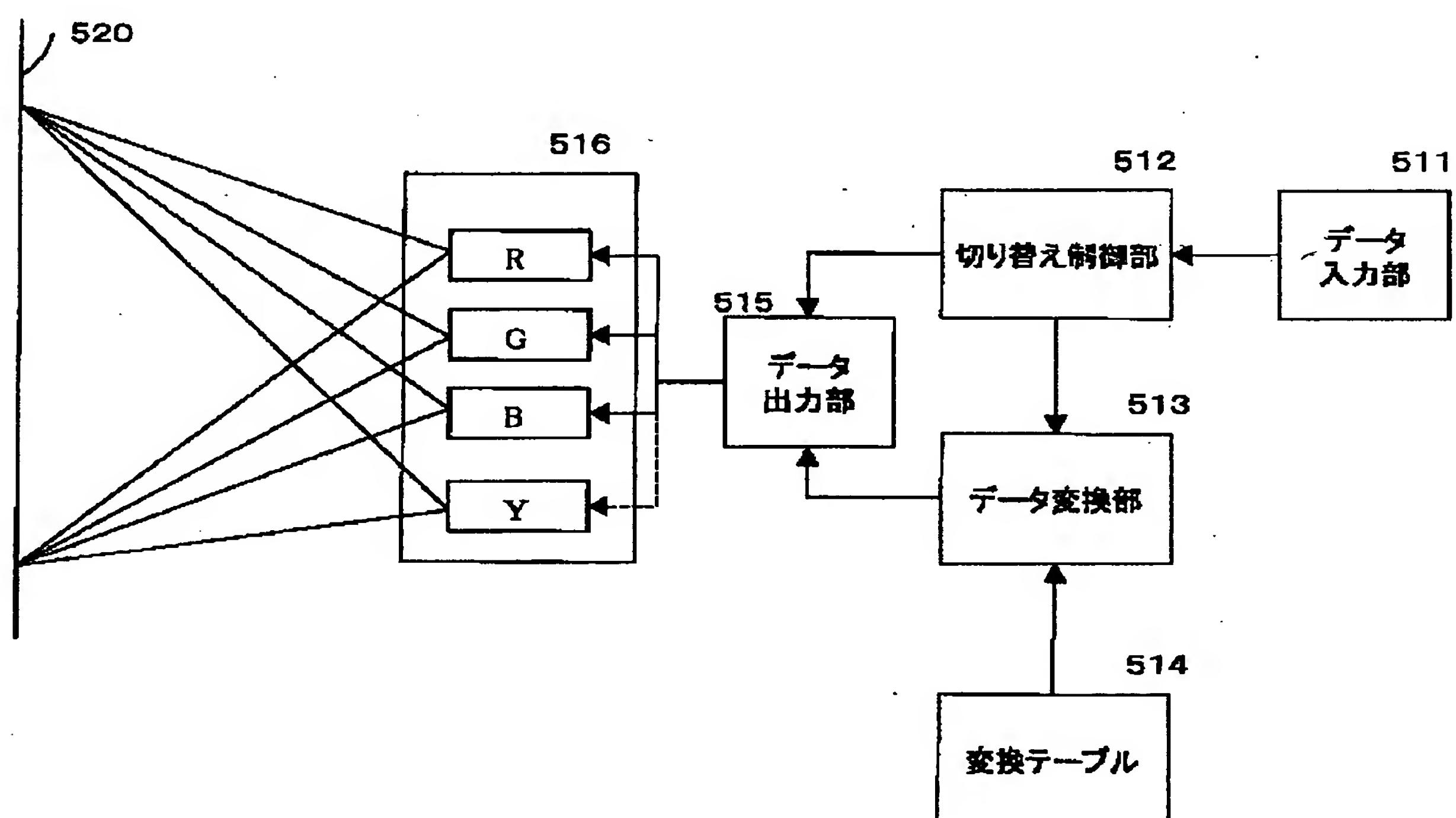
【図7】

R, G, B	R, G, B, Y
0, 0, 0	0, 0, 0, 0
1, 0, 0	1, 0, 0, 0
:	:
255, 0, 0	127, 0, 0, 0
:	:
25, 40, 50	25, 50, 20, 40
:	:
255, 255, 255	255, 240, 240, 240

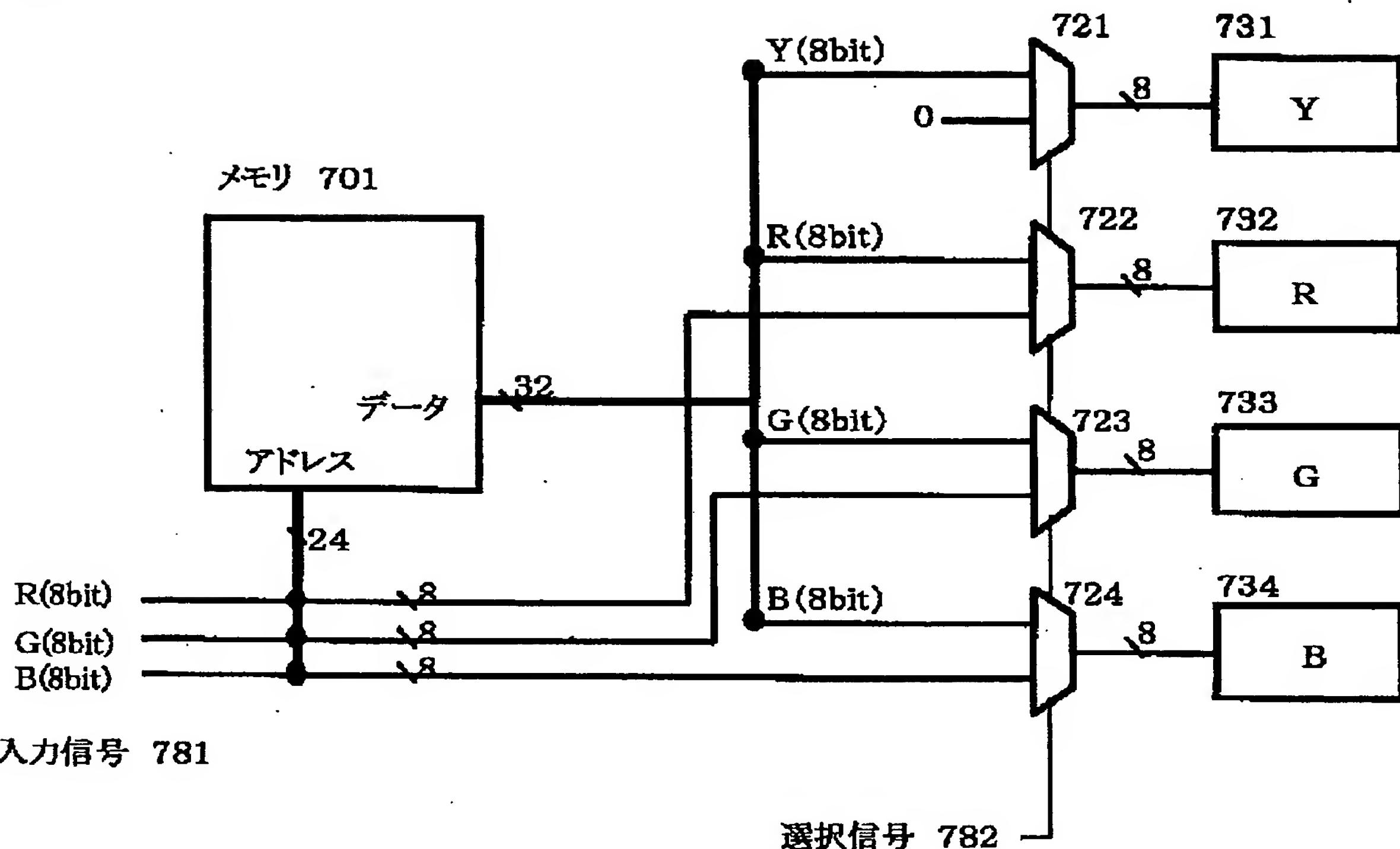
【図3】



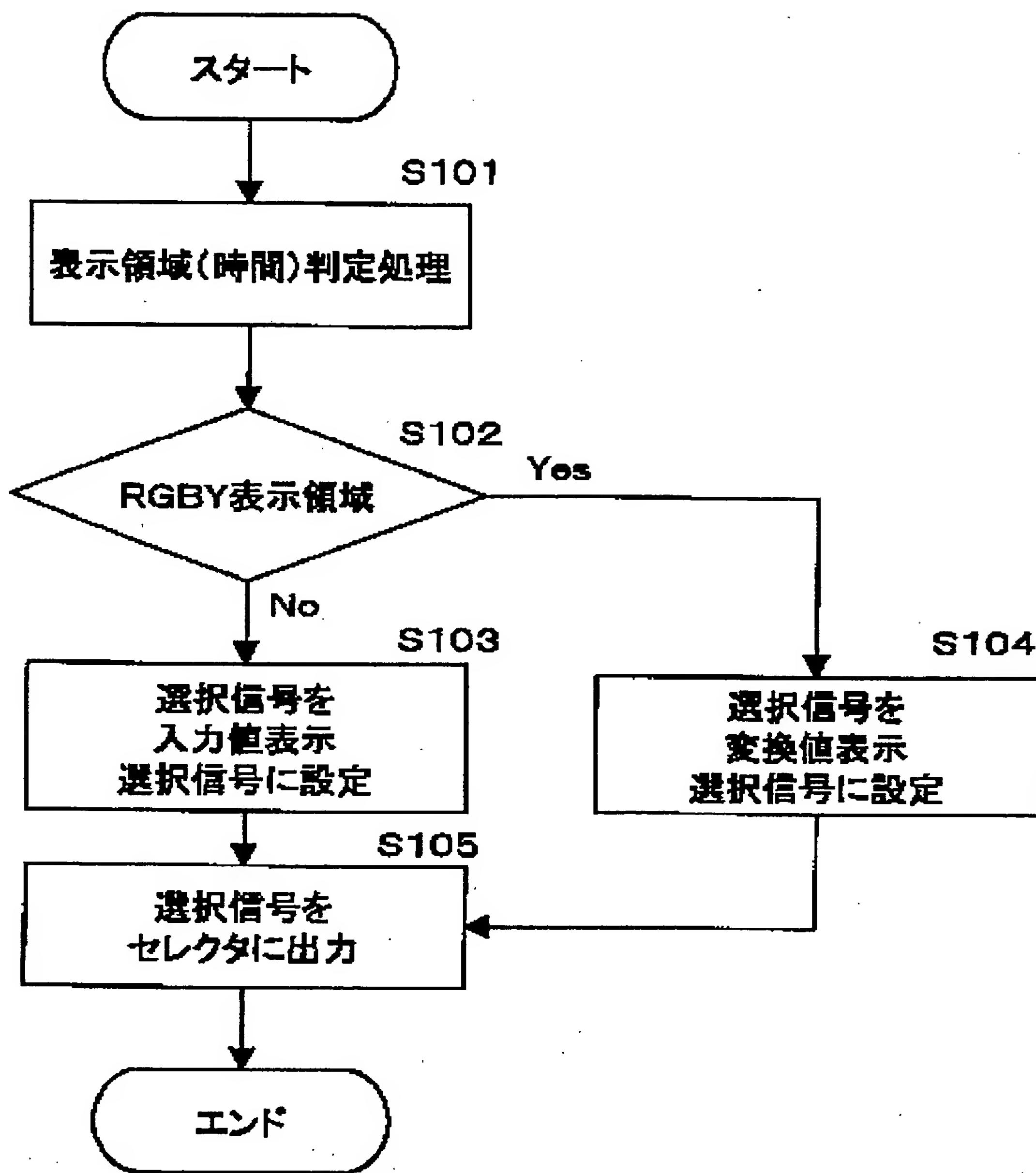
【図6】



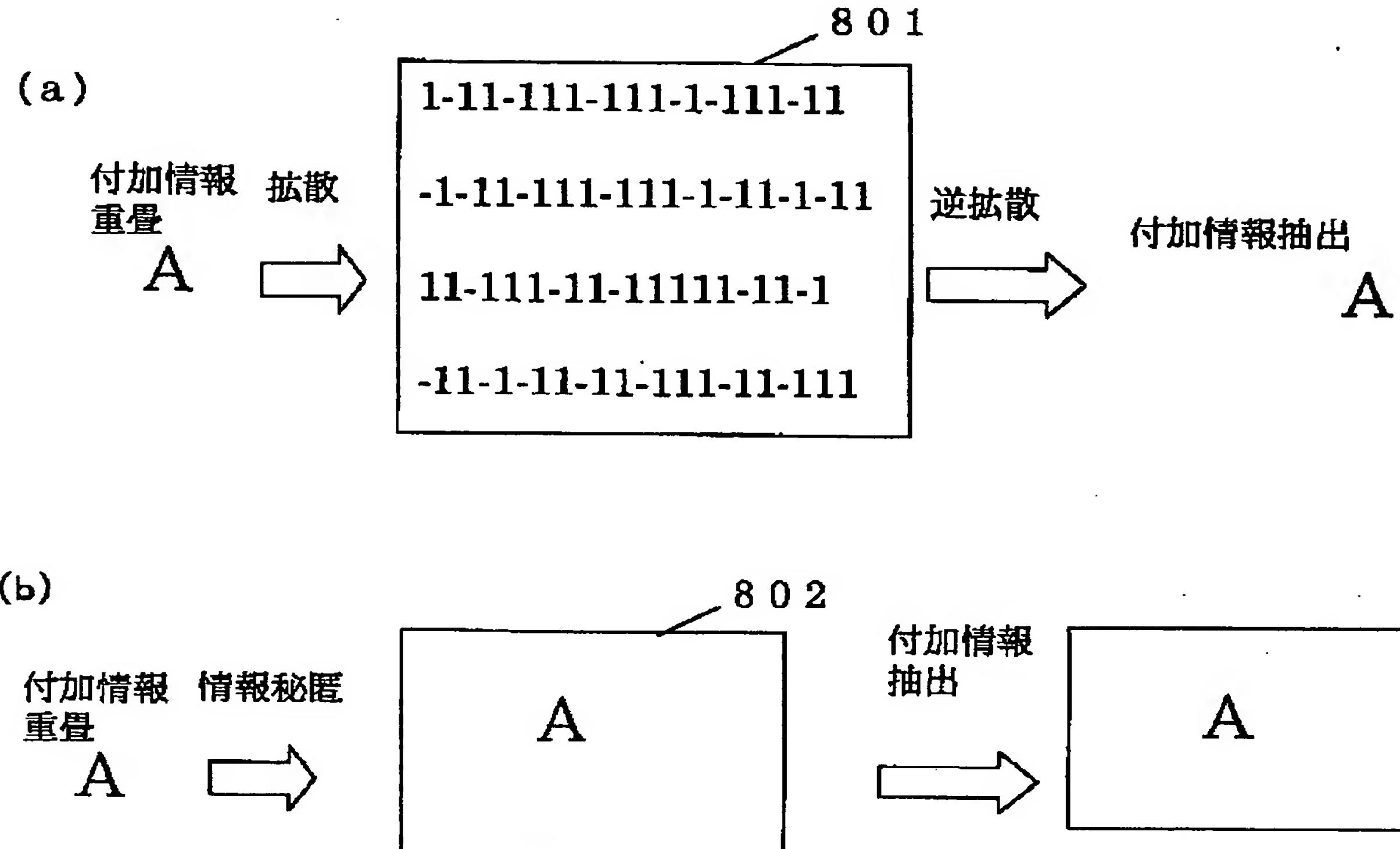
【図8】



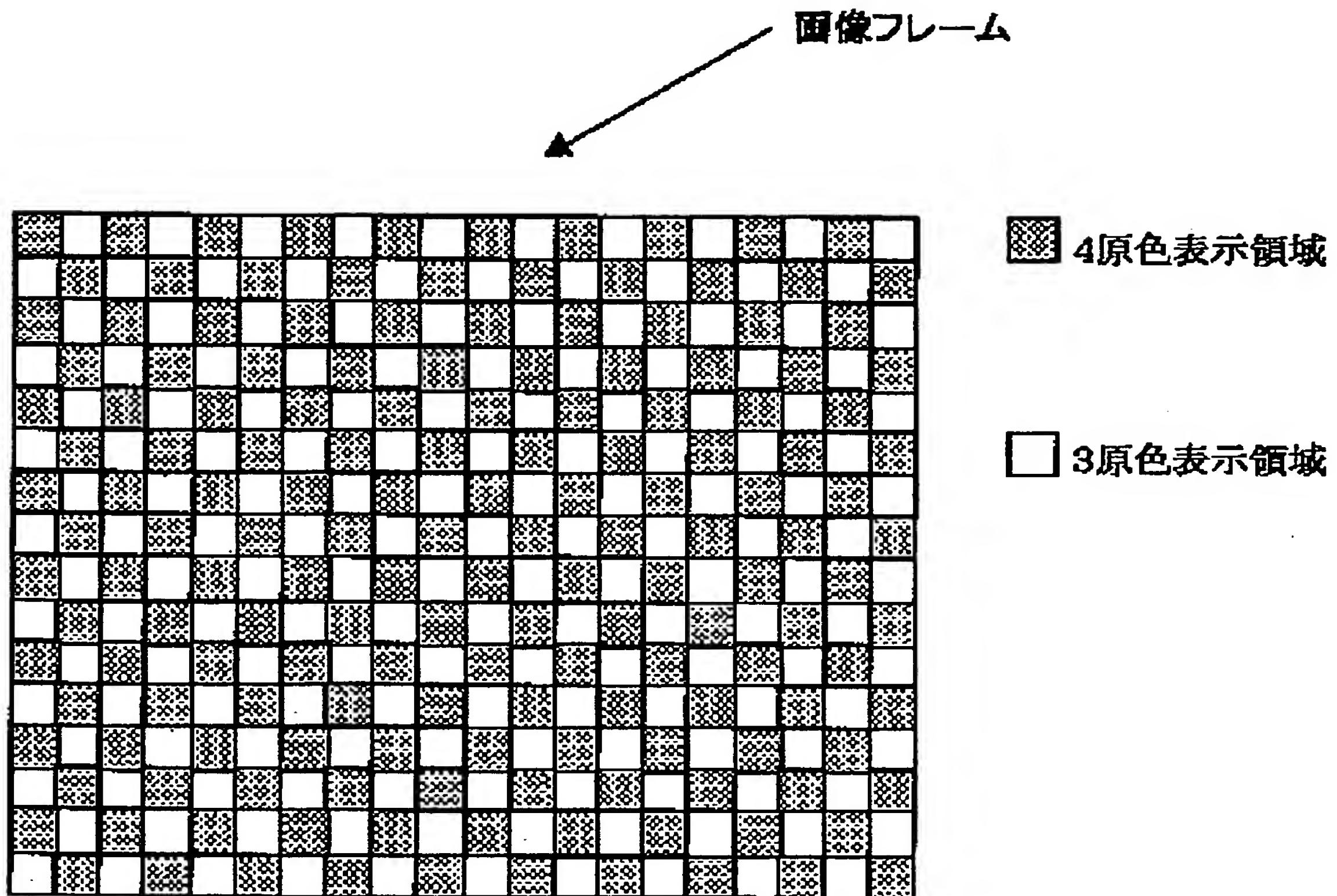
【図9】



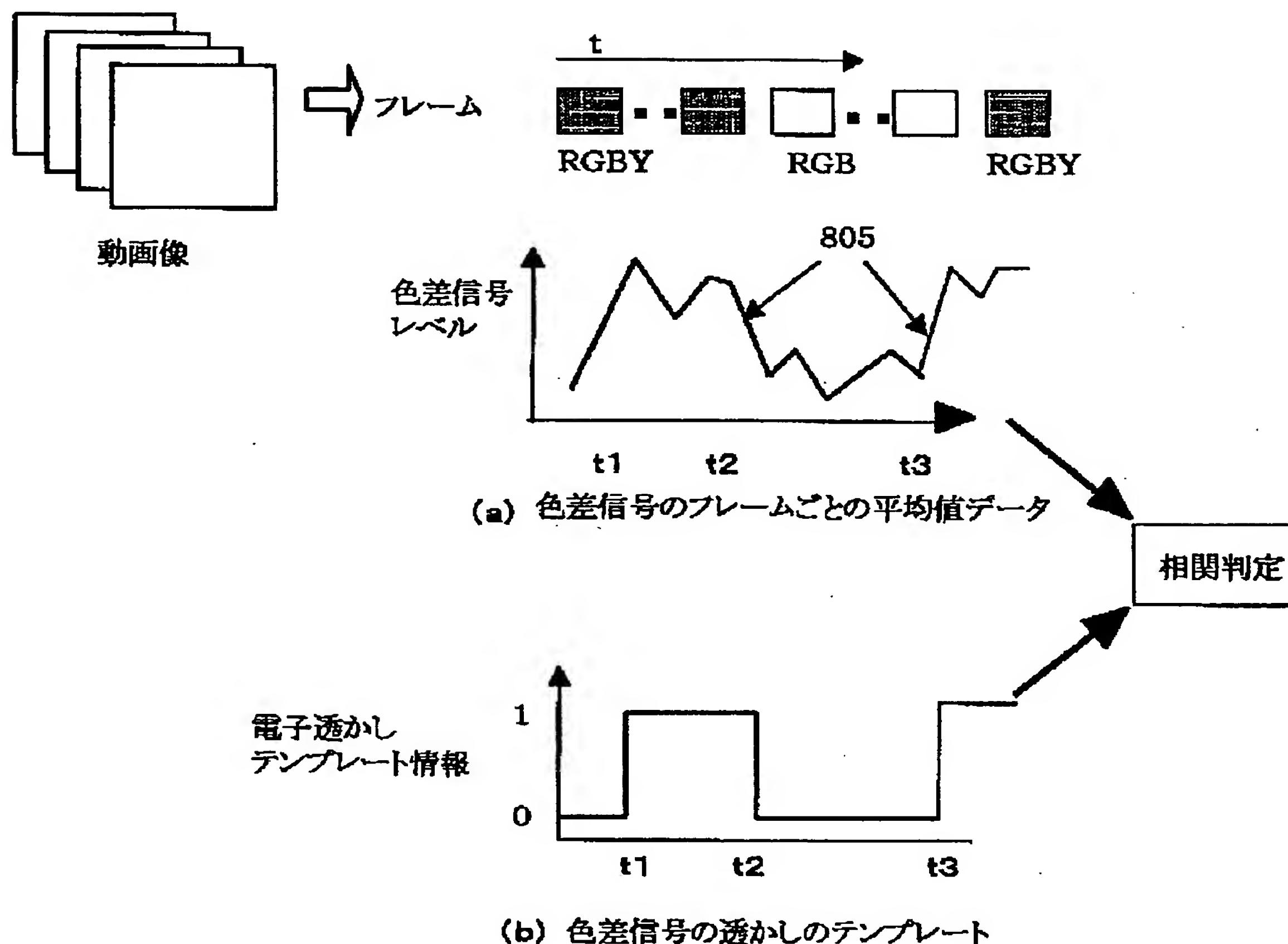
【図10】



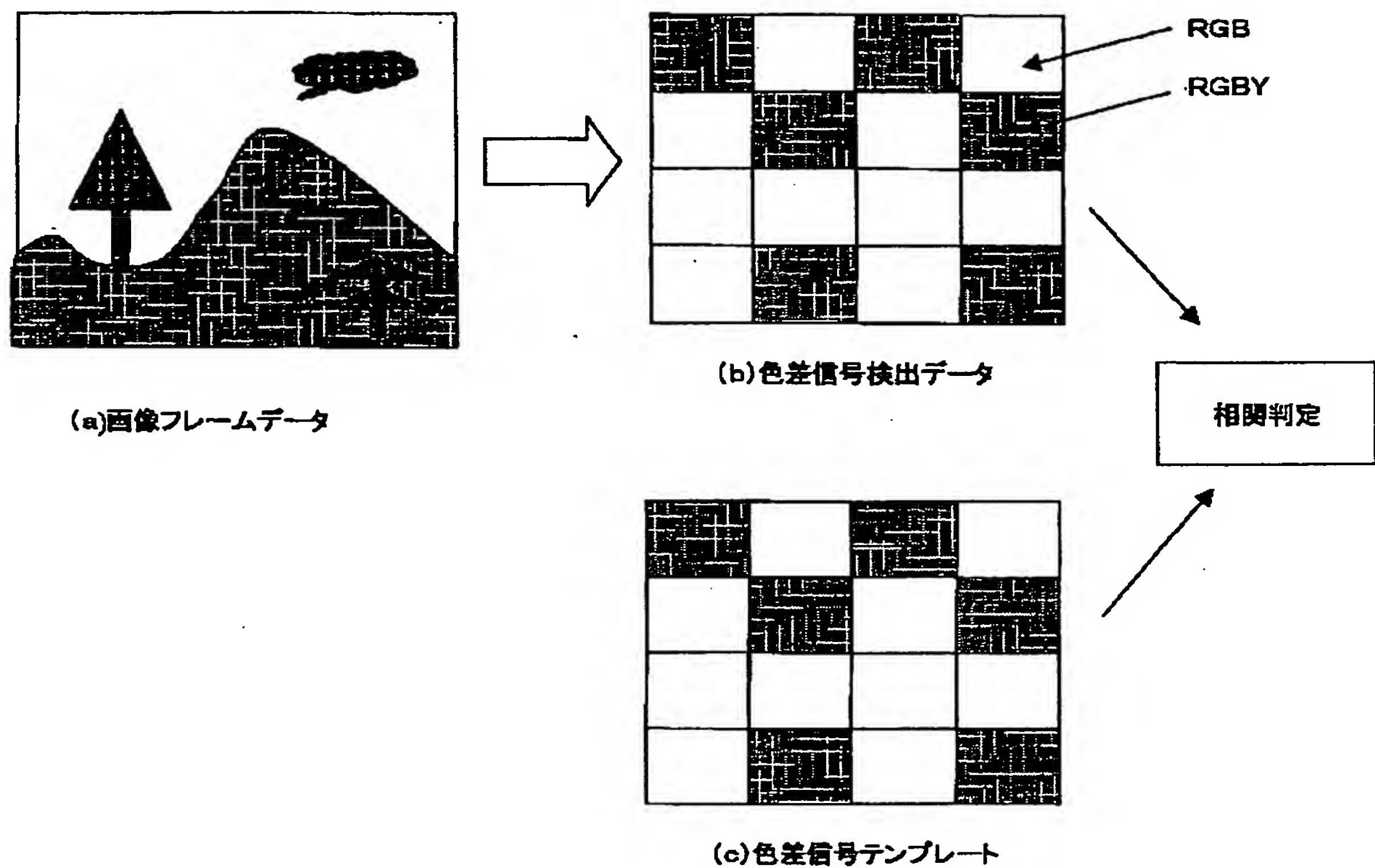
【図14】



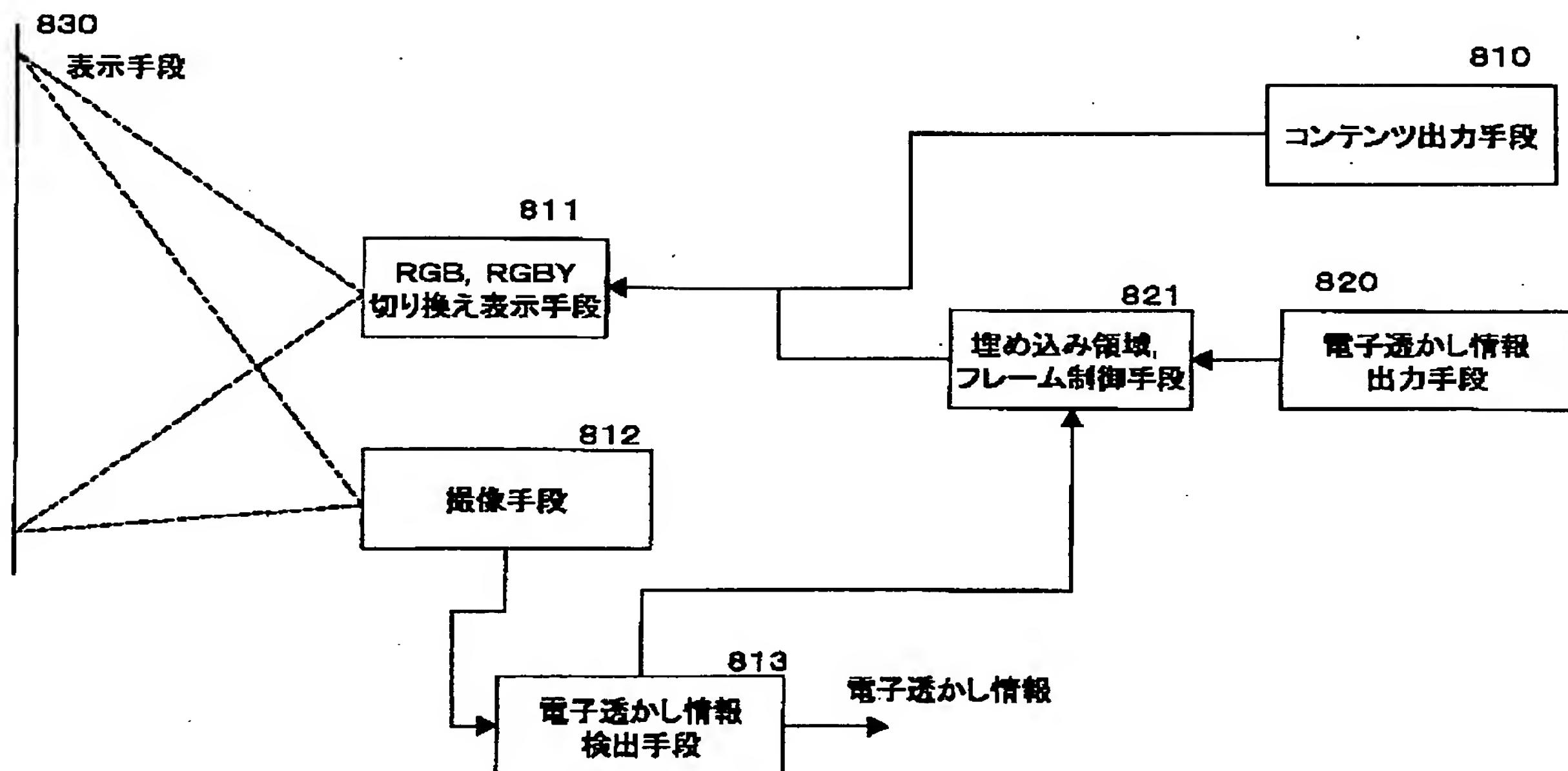
【図 1-1】



【図 12】



【図13】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード^{*} (参考)

H O 4 N 9/31

H O 4 N

9/31

Z

F ターム (参考) 5C060 GA01 GB02 GB06 HB07 HB23
HB27 HC11 HC16 HD00 JB06
5C080 AA01 AA10 BB05 CC03 DD30
EE20 EE26 EE29 FF09 GG09
JJ02 JJ05 JJ06 JJ07 KK43
5C082 AA03 AA34 BA34 BA35 BB51
BD07 CA12 CA76 CA81 DA71
DA87 MM00